



Borchert Ingenieure · Gladbecker Straße 431 · 45329 Essen

Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR  
S 13 Kanalbau  
Herr Golupski  
Schifferstraße 190  
47059 Duisburg

Borchert Ingenieure GmbH  
Gladbecker Straße 431 · 45329 Essen

Geschäftsführer  
**Dipl.-Geol. Thomas Kellner**  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten SG2  
der Ingenieurkammer-Bau NRW

**Dipl.-Geol. Vladimir Götte**

fon 0201 / 43555-0  
fax 0201 / 43555-43  
info@borchert-ing.de  
www.borchert-ing.de

Projekt	202410735
Zeichen	SH
Datum	27.03.2025

**PROJEKT:** Kanalneubau  
Kalkweg, Duisburg

## Geotechnischer Bericht

**Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung  
Verwertungskonzept**

**AUFTRAGGEBER:** Wirtschaftsbetriebe Duisburg  
Geschäftsbereich Stadtentwässerung

**PROJEKTBEARBEITERIN:** Dipl.-Ing. Sandra Hammacher  
10735-g1.docx

**GUTACHTEN UMFASST:** 26 Textseiten  
6 Anlagen

**VERTEILER:** Herr Golupski:  
1x digital (t.golupski@wb-duisburg.de)



## Zusammenfassung

Die Wirtschaftsbetriebe Duisburg planen den Neubau eines Regenwasserkanals im Kalkweg in Duisburg-Wedau, unmittelbar an der Sechs-Seen-Platte.

Die Borchert Ingenieure GmbH wurden von den Wirtschaftsbetrieben Duisburg mit der Durchführung der erforderlichen Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes inkl. eines Aushub- und Entsorgungskonzepts beauftragt.

Die Feldarbeiten wurden vom 13.-14.02.2025 ausgeführt. Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Im Untersuchungsgebiet stehen unter einem flächendeckend vorhandenen Auffüllungsmaterial organische Hochflutsedimente mit weicher Konsistenz an, die von mitteldicht bis dicht gelagerten Terrassensanden und -kiesen unterlagert werden. Bereichsweise wurden die Hochflutsedimente durch Auffüllungen ersetzt. Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 2,95 und 3,15 m u. GOK resp. 32,73 - 32,86 m NHN angetroffen.
- Die Rohrgraben- und Schachtsohlen werden gemäß Erkundungsergebnissen innerhalb gewachsener Böden mit überwiegend mindestens mitteldichter Lagerungsdichte zu liegen kommen. Diese Böden sind ausreichend tragfähig und erfordern keine weiteren Maßnahmen.
- Auf Basis der bislang bekannten Datenlage empfehlen wir, einen mittleren Grundwasserstand (MGW) bei 32,85 m NHN anzusetzen. Der höchste Grundwasserstand (HGW) sollte bei 33,25 m NHN angenommen werden.
- Die Leitungsgräben sind im Schutze von Verbauelementen herzustellen.
- Es werden grundwasserabsenkende Maßnahmen über eine Vakuumentwässerung mittels Filterlanzen oder eine Schwerkraftentwässerung erforderlich.
- Nach derzeitiger Datenlage ist potenziell anfallendes Aushubmaterial aus den Auffüllungen in die Zuordnung BM-F2 und BM-F3 einzustufen. Aushubmaterial aus dem gewachsenen Boden kann gemäß Analytik als BM-0 eingestuft werden.
- Es wird empfohlen, die Gründungssohlen durch einen Fachgutachter abnehmen zu lassen.



## Inhaltsverzeichnis

## Seite

<b>1.</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Verwendete Unterlagen.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Standortbeschreibung .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Baugrund .....</b>	<b>8</b>
5.1	Allgemeine Geologie .....	8
5.2	Baugrundsichtung.....	9
5.3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche .....	10
5.4	Baugrundbeurteilung .....	11
<b>6.</b>	<b>Hydrogeologische Situation .....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>Durchlässigkeit der Böden .....</b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>Geotechnische Beratung .....</b>	<b>15</b>
8.1	Allgemein .....	15
8.2	Erdarbeiten .....	15
8.2.1	Bauzeitliche Sicherung von Baugruben und Gräben .....	15
8.2.2	Grabensohlen, Schachtsohlen .....	16
8.2.3	Rohrbettung .....	17
8.3	Verfüllung der Baugruben.....	17
8.3.1	Verfüllung der Leitungszone .....	17
8.3.2	Verfüllzone - Hauptverfüllung .....	18
<b>9.</b>	<b>Grundwasserhaltungsmaßnahmen.....</b>	<b>19</b>
<b>10.</b>	<b>Aushub- und Entsorgungskonzept .....</b>	<b>22</b>
10.1	Vorgehensweise.....	22
10.2	Bewertungskriterien der Chemischen Analysen .....	23
10.3	Bewertung der Straßendeckschichten .....	24
10.4	Bewertung der Verwertungsfähigkeit der Bodenmaterialien .....	25
10.4.1	Tragschicht .....	25
10.4.2	Auffüllung.....	25
10.4.3	Gewachsener Boden.....	25
10.5	Kubaturermittlung – offene Bauweise .....	26
<b>11.</b>	<b>Schlussbemerkungen .....</b>	<b>27</b>



## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan (Bohr- und Sondierungsplan)
Anlage 2:	Bohrprofile, Homogenbereiche und Widerstandslinien
Anlage 3:	Geotechnik
Anlage 4:	Auswertung der chemischen Laborversuche
Anlage 5:	Chemische Prüfberichte
Anlage 6:	Probennahmeprotokolle

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Baugrundsichtung in geplanter Kanaltrasse .....	9
Tabelle 2:	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche .....	10
Tabelle 3:	Zusammenstellung der charakteristischen Bodenkenngößen .....	11
Tabelle 4:	Homogenbereiche DIN 18300:2016 .....	12
Tabelle 5:	Durchlässigkeitsbeiwerte.....	14
Tabelle 6:	Zusammenfassung Kanaldaten und Abstände der Sohlen zum HGW und MGW. .....	20
Tabelle 7:	Untersuchungskonzept: Schwarzdecke.....	22
Tabelle 8:	Untersuchungskonzept: Tragschicht .....	22
Tabelle 9:	Untersuchungskonzept: Auffüllung.....	22
Tabelle 10:	Untersuchungskonzept: Gewachsener Boden.....	23
Tabelle 11:	Verwertungsklassen und Verwertungsverfahren nach RuVA-Stb 01 .....	23
Tabelle 12:	Bewertung der Schwarzdeckenproben.....	24
Tabelle 13:	Abfallrechtliche Bewertung der Tragschichtprobe.....	25
Tabelle 14:	Abfallrechtliche Bewertung der Auffüllung .....	25
Tabelle 15:	Abfallrechtliche Bewertung des gewachsenen Bodens .....	25
Tabelle 16:	Kubaturermittlung und Zuordnung .....	26

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Luftbild des Untersuchungsbereichs; Quelle: Google Maps.....	8
Abbildung 2:	Verfüllung von Leitungsgräben.....	19
Abbildung 3:	Eignungsbereiche der Entwässerungsanlagen nach Herth/Arndts [U5] .....	21





## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Wirtschaftsbetriebe Duisburg planen den Neubau eines Regenwasserkanals im Kalkweg in Duisburg-Wedau, unmittelbar an der Sechs-Seen-Platte.

Die Borchert Ingenieure GmbH wurden von den Wirtschaftsbetrieben Duisburg mit der Durchführung der erforderlichen Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes inkl. eines Aushub- und Entsorgungskonzepts beauftragt. Die Positionierung, Anzahl und Erkundungstiefen der Aufschlussstellen wurden mit den Wirtschaftsbetrieben Duisburg (WBD) abgesprochen.

Die Untersuchungsergebnisse der durchgeführten Baugrunderkundung werden in diesem Gutachten dargestellt und bewertet.

## 2. Verwendete Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [U1] Lageplan / Längsschnitt Genehmigungsplanung – NSW-Einleitung Kalkweg; WBD; M 1:250/100, Stand 25.11.2024
- [U2] ARC-GIS unterstützte WMS-Dienste des GDI.NRW:
  - Informationssystem Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, IS HK 100 (WMS); Quelle: <http://www.wms.nrw.de/gd/hk100?VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities&>
  - Sammeldienst der topographischen Kartenwerke des Landes Nordrhein-Westfalen, WMS NW DTK; Quelle: [http://www.wms.nrw.de/geobasis/wms\\_nw\\_dtk](http://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk)
  - Informationssystem Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, IS GK 100 (WMS); Quelle: <http://www.wms.nrw.de/gd/GK100?VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities&>
- [U3] Auskunft aus dem Fachinformationssystem ELWAS-Web des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW; <http://www.elwasweb.nrw.de>
- [U4] Baugrundgutachten Kanalbaumaßnahme Kalkweg, Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG, 24.01.2017 (Projektnr. 201607794)



[U5] Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung; Herth, Arndts; 3. Auflage; Ernst- Verlag für Architektur und techn. Wissenschaften; Berlin 1994

### 3. Durchgeführte Untersuchungen

Im Zuge der Felduntersuchungen im Zeitraum vom 13. - 14.02.2025 wurden durch einen Bohrtrupp der Borchert Ingenieure folgende Untersuchungen durchgeführt:

- **6 Kleinrammbohrungen (KRB)** nach DIN EN ISO 22475-1:2006 (Bohrdurchmesser 80/33) in der geplanten Kanaltrasse bis zu 7,00 m unter Geländeoberkante (GOK) und
- **4 Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM)** nach DIN EN ISO 22476-2:2012 mit Tiefen bis zu 7,00 m unter Geländeoberkante (GOK).

Die Oberflächenbefestigungen (Asphalt) in KRB 2 wurde mit Hilfe einer Kernbohrmaschine durchteuft und nach Abschluss wiederhergestellt (Kaltasphalt).

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde höhen- und lagemäßig vom Bohrtrupp der Borchert Ingenieure eingemessen und sind dem Lageplan der **Anlage 1** zu entnehmen. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sind als Bohrprofile in Anlehnung an die DIN 4023:2006 und als Ramm diagrams in der **Anlage 2** zeichnerisch dargestellt. Für die Darstellung der Ergebnisse der Rammsondierungen ist die Form der Widerstandslinien gewählt worden.

Insgesamt wurden im Rahmen der Felduntersuchungen 56 Einzelproben entnommen. An ausgewählten Bodenproben wurden im geotechnischen Labor der Borchert Ingenieure

- **7 Siebanalysen** nach DIN EN ISO 17892-4:2017,
- **2 Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse** nach DIN EN ISO 17892-4,
- **3 Glühverluste** nach DIN 18128:2002 und
- **12 Bestimmungen der Wassergehalte** nach DIN EN ISO 17892-1:2015

durchgeführt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind der **Anlage 3** zu entnehmen.



Aus den entnommenen Bodenproben wurden zur orientierenden Schadstoffuntersuchung und einer Bewertung der Verwertungsfähigkeit schichtenspezifische Mischproben erstellt und chemisch untersucht.

Für die Bewertung der Verwertungsfähigkeit vom Bodenaushub sowie der Schwarzdecken wurden folgende Analysen durchgeführt:

- 1 Schwarzdeckenanalyse gemäß der Parameterliste der RuVA-StB01
- 1 Einzelprobenuntersuchung (Tragschicht) gemäß der Parameterliste der RC 1 - RC 3 (zzgl. Fluorid und Molybdän)
- 2 Mischprobenuntersuchungen (Auffüllung) gemäß der Parameterliste BM-F0\* bis BM-F3
- 1 Mischprobenuntersuchung (gew. Boden) gemäß der Parameterliste BM-0\*

In der **Anlage 4** erfolgt ein tabellarischer Vergleich der Analysenergebnisse mit den verwendeten Zuordnungswerten. Die chemischen Untersuchungen erfolgten durch das Labor GBA in Gelsenkirchen. Die chemischen Prüfberichte sind als **Anlage 5** dem Gutachten beigelegt. Die Probennahmeprotokolle sind der **Anlage 6** zu entnehmen.

## 4. Standortbeschreibung

Das Planungsgebiet liegt in Wedau, einem südlichen Stadtteil von Duisburg. Die Flächennutzung ist in der direkten Umgebung durch ein Naherholungsgebiet (Sechs-Seen-Platte) geprägt. Der Wambachsee sowie der Masurensee liegen etwa 30 m entfernt.

Die maximale Höhendifferenz im Untersuchungsbereich beträgt ca. 0,30 m.

Die Kanaltrasse verläuft überwiegend in unversiegelten Bereichen. Lediglich die Querung der Wendschleife für den Busverkehr ist mittels Schwarzdecke versiegelt. Die im Osten des Untersuchungsgebietes vorhandenen Parkplätze sind mit Naturstein gepflastert.



**Abbildung 1:** Luftbild des Untersuchungsbereichs; Quelle: Google Maps

## 5. Baugrund

### 5.1 Allgemeine Geologie

Nach den Eintragungen in den geologischen Kartenwerken [U2] war im Vorfeld der Baugrunderkundung bei künstlich nicht veränderter Topographie mit folgenden oberflächennah anstehenden Böden zu rechnen:

- **Hochflutablagerungen** über
- **Niederterrassensedimenten** (Sand und Kies)

Wegen der anthropogen beeinflussten Lage des Planungsgebiets ist davon auszugehen, dass der natürliche Boden von angeschütteten Materialien überlagert wird und tlw. mit einer Straßendecke versiegelt ist.



## 5.2 Baugrundsichtung

Der bei den durchgeführten Felduntersuchungen festgestellte Bodenaufbau kann vereinfacht wie folgt dargestellt werden (vgl. Anlage 2):

**Tabelle 1: Baugrundsichtung in geplanter Kanaltrasse**

Teufe [m u. GOK]		Bodenart	Fremdbeimengungen / Reststoffe	Lagerungs- dichte Konsistenz	Schlag- zahl Ramm- sonde [N <sub>10DPM</sub> ]	Homo- genbe- reich
von	bis					
0,00	0,14	<b>Schwarzdecke</b> (KRB 2)	---	---	---	---
0,00	0,15	<b>Natursteinpflaster</b> (KRB 6)	---	---	---	---
0,00	0,40 - 0,60	<b>Oberboden</b> (Fein)Sand, schwach schluffig Schluff, sandig, schwach tonig	Wurzelreste	---	---	A
0,00	0,10	<b>Oberflächen- befestigung</b> Splitt (KRB 1)	Kalkstein	---	---	C 3
0,15	0,25	<b>Bettung</b> (KRB 6) Sand	---	---	---	C 3
0,14 - 0,25	0,30 - 0,60	<b>Tragschicht</b> (KRB 2, KRB 6) Kies, sandig	Kalkstein, Schlacke Reststoffanteil > 10 %	---	---	B 1
0,30 - 0,90	1,00 - 2,20	<b>Auffüllung</b> Sand, kiesig, schluffig, lokal Schluff, kiesig, sandig	Kalkstein, Sand- stein, Mörtel, Schla- cke, Ziegel, Beton Reststoffanteil < 10 %	D = 0,15 – 0,70 locker bis dicht gelagert	2 - > 15	C 3
1,90 - 2,20	2,10 - 2,30	<b>Gewachsener Boden, bindig</b> Schluff, schwach san- dig, organisch und Feinsand, schluffig, or- ganisch	---	$q_u \leq 0,1 \text{ MN/m}^2$ weich	---	D 1
1,90 - 2,80	E.T.	<b>Gewachsener Boden, nicht bindig</b> Fein- und Mittelsand, schwach bis stark kie- sig und Kies, sandig tlw. Kernverlust	---	D = 0,30 – 0,80 locker bis dicht gelagert	5 - 18	D 2

In DPM 3 konnten zwischen ca. 2,0 - 2,3 m u. GOK keine Schlagzahlen ermittelt werden, da die Sonde in diesem Tiefenbereich einsackte. Die Bodenprobe aus diesem Tiefenbereich weist einen Glühverlust von 5,1 % und einen relativ hohen Wassergehalt auf und ist damit als schwach organisch anzusprechen, womit sich das Einsacken der Sonde erklärt.



Der darüber liegende Tiefenbereich wies nur Schläge von 1 je 10 cm auf, was auf eine sehr lockere Lagerung schließen lässt.

Die Bezeichnung der Homogenbereiche erfolgt gemäß den Vorgaben der Wirtschaftsbetriebe Duisburg – AöR, Rahmenvertrag „Bodenerkundung für Tiefbaumaßnahmen“ (Muster – Längsschnitt Geologie).

### 5.3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

An ausgewählten Bodenproben wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in nachfolgender Tabelle zusammengefasst sind:

**Tabelle 2: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche**

Aufschluss	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart DIN 4022 Bodengruppe DIN 18196	Kornverteilung T/U/S/G [M.-%]	Wassergehalt w [M.-%]	Glühverlust V <sub>gl</sub> [-]
KRB 1	3,20 - 4,00	S, g' SE	-/2,7/87,6/9,6	13,7	---
KRB 1	4,00 - 4,80	S, g*, u' SU	-/5,4/64,0/30,5	12,9	---
KRB 2	2,00 - 2,30	U, s', g, o TL/SU* 1)	---	26,6	5,9
KRB 2	2,30 - 3,10	mS, fs SE	-/3,2/96,4/0,4	14,1	---
KRB 2	4,10 - 4,50	S, G GI	-/4,9/48,0/47,1	10,6	---
KRB 3	2,10 - 2,20	fS, u, o TL/SU* 1)	---	24,6	5,1
KRB 3	2,20 - 3,00	fS, ms*, t', u' SU*	7,6/10,0/82,1/0,3	20,3	---
KRB 3	3,00 - 3,50	mS, fs*, u' SU	-/10,7/88,2/1,1	16,7	---
KRB 4	2,90 - 3,90	S, u', g' SU	-/7,8/85,3/6,8	15,8	---
KRB 5	1,90 - 2,10	U, fs' TL/SU* 1)	---	24,5	6,0
KRB 6	2,20 - 3,00	S, t', u' SU*	10,1/12,7/75,6/1,7	18,9	---
KRB 6	4,00 - 4,60	S, G GI	-/4,2/47,1/48,7	9,9	---

<sup>1)</sup> Angabe Bodengruppe aus Erfahrungswerten



Nach den vorliegenden Kornverteilungskurven weisen die Böden teilweise einen erhöhten Feinkornanteil von ca. 18 - 23 % auf und können daher die Eigenschaften eines bindigen Bodens aufweisen. Die untersuchten Böden sind den Bodengruppen SU\*, SU, SE und GI gemäß DIN 18196:2023-02 zuzuordnen.

Die festgestellten Glühverluste von 5,1 – 6,0 % klassifizieren die untersuchten Böden als organisch.

Die Laborprotokolle sind dem Gutachten als **Anlage 3** beigelegt.

## 5.4 Baugrundbeurteilung

Nach den Auswertungen der Sondierungsergebnisse der mittelschweren Rammsonde sowie Angaben aus der Fachliteratur (z.B. DIN 1055-2:2010) können für die an den Aufschlusspunkten durchörteten Böden, die in der Tabelle 3 zusammengestellten charakteristischen Bodenkenngößen angesetzt werden. Diese beschreiben die mechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden im ungestörten Lagerungszustand.

**Tabelle 3: Zusammenstellung der charakteristischen Bodenkenngößen**

Bodenart	Wichten $\gamma_k / \gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Rei- bungs- winkel $\phi_k$ [°]	Kohäsion $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Boden- klasse DIN 18300 alt	Homogen- bereich DIN 18300 neu
<b>Tragschicht</b>	22/12	37,5	100	> 100	3 - 5	B 1
<b>Auffüllung</b>						
locker	18 / 9	27,5 - 30	---	15 - 30	3 (4)	C 3
mitteldicht	18 - 19 / 10	30 - 32,5		35 - 45		
dicht	19 - 20 / 10 - 11	32,5		50 - 60		
<b>Gewachsener Boden, bindig</b>						
organisch					4 (2)	D 1
weich	16 - 18 / 6 - 8	22,5 - 25	0 - 2	1 - 2		
<b>Gewachsener Boden, nicht bindig</b>						
locker	18 / 8	30	---	30 - 40	3	D 2
mitteldicht	19 - 20 / 9 - 10	32,5		45 - 60		
dicht	20 - 22 / 11 - 12	32,5 - 35		60 - 100		



Nach DIN 18300 ist es möglich, verschiedene Böden mit vergleichbaren bodenmechanischen Eigenschaften in sogenannten Homogenbereichen zusammenzufassen (Ausgabe 2015) oder in Bodenklassen einzuteilen (Ausgabe 2010).

Die sich nach DIN 18300:2016 ergebenden Angaben zu den Homogenbereichen sind in der nachfolgenden Tabelle ausführlich zusammengestellt.

**Tabelle 4: Homogenbereiche DIN 18300:2016**

			Tragschicht		Auffüllungen		Bindige Böden (gewachsen)		nichtbindige Böden (gewachsen)	
	Kennwert	Einheit	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
Einordnung	<b>Bodengruppe</b> (DIN 18196)	[-]	GI, GW		SU, SE, SU*/ST*		SU*/ST*, TL		SE, SU, SU*, GI	
	<b>Bodengruppe</b> (ATV A 127)	[-]	G 1		G 1, G 2, G 3		G 3, G 4		G 1, G 2	
	<b>ortsübliche Bezeichnung</b>	[-]	<b>Schlacke-Tragschicht</b>		<b>Auffüllung</b>		<b>Hochflutablagerungen</b>		<b>Terrassensedimente</b>	
	<b>Homogenbereich</b> (DIN 18300:2015 - Erdarbeiten)	[-]	B 1		C 3		D 1		D 2	
	<b>Bodenklasse</b> (DIN 18300:2010)	[-]	3 - 5		3 (4)		4 (2)		3	
	<b>Sonstiges</b>		---		tlw. Ziegel- und Betonbruch, Mörtel, Schlacke		organisch		---	
Boden	<b>Korngrößenverteilung</b> (DIN EN ISO 17892-4)	(T/U/S/G) [M.-%]	T: 0 U: 3 S: 45 G: 0	T: 1 U: 15 S: 90 G: 50	T: 2 U: 3 S: 15 G: 0	T: 20 U: 50 S: 70 G: 25	T: 10 U: 45 S: 15 G: 0	T: 20 U: 65 S: 35 G: 10	T: 0 U: 3 S: 45 G: 0	T: 1 U: 15 S: 97 G: 50
	<b>Masse Steine (Co), Blöcke (Bo), große Blöcke (LBo)</b> (DIN EN ISO 14688-1)	[M.-%]	Co: 5 Bo: 0 Lbo: 0	Co: 30 Bo: 10 Lbo: 5	Co: 0 Bo: 0 Lbo: 0	Co: 2 Bo: 0 Lbo: 0	Co: 0 Bo: 0 Lbo: 0	Co: 1 Bo: 0 Lbo: 0	Co: 0 Bo: 0 Lbo: 0	Co: 5 Bo: 3 Lbo: 0
	<b>Dichte</b> erdfeucht (DIN 18125-2)	[kg/m³]	2000	2200	1800	2000	1600	1800	1900	2200
	<b>undrännierte Scherfestigkeit</b> (DIN 18136 / 18137-2)	[kN/m²]	---	---	---	---	15	40	---	---
	<b>Wassergehalt</b> (DIN EN ISO 17892-1)	[M.-%]	k.A.	k.A.	5	20	15	30	8	20





		Tragschicht		Auffüllungen		Bindige Böden (gewachsen)		nichtbindige Böden (gewachsen)	
Kennwert	Einheit	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
<b>Plastizitätszahl</b> (DIN EN ISO 17892-12)	[%]	---	---	---	---	4	30	---	---
<b>Konsistenzzahl</b> (DIN EN ISO 17892-12)	[-]	---	---	---	---	0,3	0,75	---	---
<b>Lagerungsdichte</b> (DIN EN ISO 14688 / DIN 18126)	[-]	0,6	0,9	0,15	0,65	---	---	0,3	0,8
<b>Organischer Anteil</b> (DIN 18128)	[M.-%]	0	5	1	3	3	6	1	3
<b>Kohäsion</b> (DIN 18137-1/-2/-3)	[kN/m²]	---	---	---	---	0	10	---	---

## 6. Hydrogeologische Situation

Der obere Grundwasserleiter besteht aus quartären Sanden und Kiesen der Niederterrasse des Rheins.

Bei den Feldarbeiten im Februar 2025 konnten in den folgenden KRB folgende Grundwasserstände eingemessen werden:

KRB 2            2,95 m u. GOK            32,86 m NHN

KRB 3            3,30 m u. GOK            32,74 m NHN

KRB 5            3,15 m u. GOK            32,81 m NHN

KRB 6            3,15 m u. GOK            32,73 m NHN

In der vorhandenen Grundwassermessstelle GWM 1 (s. Lageplan) wurde ein Wasserstand von 3,89 m u. POK (Pegeloberkante) resp. 32,90 m NHN eingemessen.

Im Jahr 2016 wurden Grundwasserstände zwischen 31,90 und 32,35 m NHN eingemessen [U4].



Der Wambachsee sowie der Masurensee liegen etwa 30 m entfernt, so dass davon auszugehen ist, dass der Grundwasserstand mit dem Seewasserspiegel korrespondiert.

Auf Grundlage der vorliegenden Informationen kann für den Bereich der geplanten Baumaßnahme von folgenden Grundwasserständen ausgegangen werden:

- niedriger Grundwasserstand NGW: ca. 31,50 m NHN
- mittlerer Grundwasserstand MGW: ca. 32,85 m NHN
- hoher Grundwasserstand HGW: ca. 33,25 m NHN

In den bindigen Bodenschichten können sich temporäre Sicker- und Schichtenwasserhorizonte ausbilden.

Aus [U4] ist bekannt, dass das Grundwasser nicht betonangreifend ist.

## 7. Durchlässigkeit der Böden

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der angetroffenen Böden im gründungsrelevanten Tiefenbereich wurden auf indirektem Weg nach BEYER<sup>1</sup> rechnerisch aus den Erkenntnissen der Bodenansprache und den Ergebnissen der Laborversuche an den entnommenen Bodenproben abgeschätzt und können wie folgt zusammengefasst werden:

**Tabelle 5: Durchlässigkeitsbeiwerte**

Bodenart	Testverfahren	Durchlässigkeitsbeiwert (berechnet)
Auffüllungen, nicht bindig	Erfahrungswerte	$k_f = 1 \times 10^{-4}$ bis $1 \times 10^{-5}$ m/s
Hochflutablagerungen	Sieblinie	$k_f = 1,3 \times 10^{-5}$ bis $8,6 \times 10^{-7}$ m/s
Terrassensedimente	Sieblinie	$k_f = 1,1 - 4,6 \times 10^{-4}$ bis $5 \times 10^{-3}$ m/s

<sup>1</sup> BEYER, W.: Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilungskurve. Wasserwirtschaft-Wassertechnik (WWT), 14. Jahrgang (1964), Heft 6, S. 165.



## **8. Geotechnische Beratung**

### **8.1 Allgemein**

Entsprechend den vorliegenden Unterlagen [U1] sollen die Kanal- und die Schachtbauwerke in offener Bauweise erneuert werden. Die geplanten Sohlhöhen liegen zwischen 32,08 m NHN und 33,09 m NHN.

Wird die Lage der Kanalsohlen mit den angetroffenen Bodenhorizonten verglichen, so liegen die Kanalsohlen innerhalb des gewachsenen Bodens mit einer überwiegend mindestens mitteldichten Lagerungsform (Homogenbereich D 2). Diese weisen eine ausreichende Tragfähigkeit zur Abtragung der zu erwartenden Lasten auf.

Für den statischen Nachweis von Schachtbauwerken kann ein Bemessungswert des Sohldrucks von

$$\sigma_{R,d} = 500 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Bauausführungen detaillierter beschrieben.

### **8.2 Erdarbeiten**

#### **8.2.1 Bauzeitliche Sicherung von Baugruben und Gräben**

Für die Bemessung des Verbaus kann von den in Kapitel 5.4 genannten charakteristischen Bodenkennwerten und den hergeleiteten Homogenbereichen ausgegangen werden. Für eine verformungsarme Ausführung ist der erhöhte aktive Erddruck anzusetzen.

Baugruben und Gräben sind gemäß DIN 4124:2012 und DIN EN 1610:2015 herzustellen und zu sichern. Dabei müssen die senkrechten Baugruben- bzw. Grabenwände bei Tiefen von  $\geq 1,25$  m verbaut werden.



Da die Kanal- und Schachtsohlen zwischen 2,50 und 4,30 m u. GOK liegen, gehen wir davon aus, dass für die Herstellung der Kanalgräben und Schächte verbaute Baugruben ausgeführt werden.

Bei den hier angetroffenen Böden sind Verbauarten zu wählen, die mit dem Bodenaushub sukzessive fortschreiten oder vor Beginn der Bodenaushubarbeiten eingebracht werden können. Der zur Ausführung kommende Verbau ist statisch nachzuweisen und verformungsarm auszubilden. Bei den vorliegenden Böden eignen sich z.B. Verbauboxen und Gleitschienenverbau. Möglich ist auch der Einsatz von einer Trägerbohlwand oder Spundwand. Voraussetzung ist, dass der Boden dicht an der Verbauwand anliegt und sich nicht entspannen kann. Daher sollte zur Vermeidung von Hohlräumen während des Einbaus beidseitig an der Verbaurückseite ein möglichst trockener Sand eingebaut werden. Die Abstände zur Nachbarbebauung und den erdverlegten Kabeln und Leitungen sind zu berücksichtigen.

Weitere Hinweise für die Verlegung der Kanalrohre sind im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 enthalten.

Bezüglich des erforderlichen Abstandes schwerer Fahrzeuge (Bagger, LKW o.ä.) hinter den Böschungskronen oder dem Verbau sei auf die DIN 4124 verwiesen. Die DIN 4124 sieht für Fahrzeuge und Geräte mit einem Gesamtgewicht bis 12 t einen Mindestabstand  $w \geq 1,0$  m und für Fahrzeuge und Geräte mit einem Gesamtgewicht 12 bis 40 Tonnen einen Mindestabstand  $w \geq 2,0$  m hinter Böschungskronen vor.

Finden die Baumaßnahmen bei Frost statt bzw. ist die offene Baugrube längerer Zeit dem Frost ausgesetzt, so sollte die Grabensohle geschützt werden, damit gefrorene Schichten weder unterhalb noch um die Rohrleitung herum verbleiben.

### **8.2.2 Grabensohlen, Schachtsohlen**

Gemäß der vorliegenden Planung befinden sich die geplanten Baugrubensohlen in nichtbindigen gewachsenen Böden, die überwiegend mindestens mitteldicht gelagert sind. Zusatzmaßnahmen hinsichtlich der Gründung werden nicht erforderlich. Erfahrungsgemäß wird die Grabensohle beim Aushub gestört und ist anschließend ordnungsgemäß nachzuverdichten.

Auf dem Erdplanum ist in Anlehnung an ZTV A-StB 12 folgender Verformungsmodul mittels dynamischen Plattenversuchen (Sohle) nach DIN 18134:2012 nachzuweisen:



➤  $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$

Auf der Bettungsschicht sollten in Anlehnung an ZTV A-StB 12 und ZTV E-StB 17 die Anforderungen an das 10 %-Mindestquantil des Verdichtungsgrades  $D_{Pr}$  wie folgt eingehalten und nachgewiesen werden:

➤  $D_{Pr} = 97 \% \quad \approx \quad E_{vd} \geq \text{ca. } 35 \text{ MN/m}^2 \quad (\approx E_{v2} = 70 \text{ MN/m}^2)$

Ob die geforderten Verdichtungsgrade (Planum, Grabensohle) auf der Baustelle tatsächlich erreicht werden bzw. worden sind, sollte im Rahmen der erforderlichen Qualitätskontrolle durch Verdichtungsprüfungen überprüft werden, wobei diese sowohl im Rahmen einer Eigenüberwachung durch die ausführende Fachfirma als auch im Rahmen einer Fremdüberwachung durch den Baugrundgutachter anzuraten sind.

Die Baugrubensohlen sollten durch einen Gutachter abgenommen werden.

### 8.2.3 Rohrbettung

Es wird empfohlen, für die Herstellung der Rohrauflagerfläche den Bettungstyp 1 (gem. DIN 1610) zu verwenden.

Das Bettungsmaterial muss aus verdichtungsfähigem Boden bestehen, der bei Rohrdurchmessern  $DN > 200$  bis  $DN \leq 600$  eine Körnung von  $\leq 40 \text{ mm}$  aufweisen darf.

Die Anforderungen an die Rohr- bzw. Kanalbettung nach DIN EN 1610:2015 sind einzuhalten.

## 8.3 Verfüllung der Baugruben

### 8.3.1 Verfüllung der Leitungszone

Beim Einbau von Schüttgütern für die Verfüllung der Leistungszone sind in Anlehnung an ZTV A-StB 12 und ZTV E-StB:17 folgende Anforderungen an den Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  einzuhalten:

➤  $D_{Pr} = 97 \% \quad \approx \quad E_{vd} \geq \text{ca. } 35 \text{ MN/m}^2 \quad (\approx E_{v2} = 70 \text{ MN/m}^2)$



Diese können nur dann erreicht werden, wenn die lockere Schütthöhe und die Anzahl der Verdichtungsübergänge optimal auf die Art des Füllbodens und den Typ des eingesetzten Verdichtungsgerätes abgestimmt werden. Richtwerte der zulässigen lockeren Schütthöhe in Abhängigkeit von Boden und Geräteart können der ZTV A-StB 12 (Anhang 1) entnommen werden. Weitere Hinweise für die Verlegung der Kanalrohre sind im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127:2000 enthalten.

Alternativ können zeitweise fließfähige selbstverdichtende Verfüllbaustoffe nach H ZFSV:2012 (FGSV-Nr. 563) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) eingebaut werden. Diese sind insbesondere für die Verfüllung schwer zugänglicher und schwer verdichtbarer Bereiche geeignet, da hier die mechanische Verdichtung wegfällt. Die Anforderungen an die Rohr- bzw. Kanalbettung nach DIN EN 1610:2015 ist auch beim Einsatz von selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen einzuhalten. Hier sind z.B. auch Angaben zur Mindestgrabenbreite zu finden. Eine kraftschlüssige Verlegung der Rohrleitungen ist zu gewährleisten. Hohlräume unterhalb der Kanalrohre oder Teilabschnitte ohne Rohrauflagerung sind zu vermeiden. Bei der Verfüllung der Leitungszone mit ZFSV (Flüssigboden) ist eine ausreichende Auftriebssicherung der Rohre zu gewährleisten.

### **8.3.2 Verfüllzone - Hauptverfüllung**

Für die Wiederverfüllung der Kanalgräben in Verkehrsbereichen sind von den beim Aushub anfallenden Böden die nichtbindigen Sande geeignet. Hinweise zu den geeigneten Baustoffen befinden sich im Abschnitt 9 der ZTV E-StB 17<sup>2</sup>.

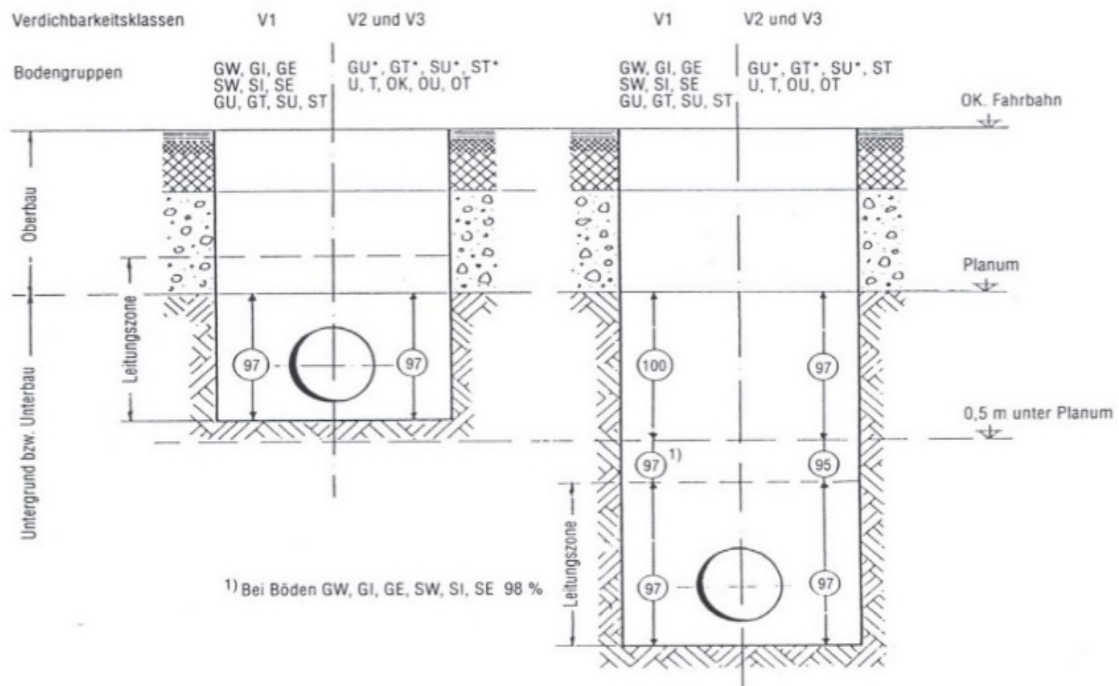
Dabei sind die lockere Schütthöhe und die Anzahl der Verdichtungsübergänge optimal auf die Art des Füllbodens und den Typ des eingesetzten Verdichtungsgerätes abzustimmen. Richtwerte der zulässigen lockeren Schütthöhe in Abhängigkeit von Boden und Geräteart können der ZTV A-StB 12 (Anhang 1) entnommen werden.

Bei der Verfüllung des Rohrgrabens sind die Angaben der Abbildung 2 zu beachten.

Alternativ können zeitweise fließfähige selbstverdichtenden Verfüllbaustoffe nach H ZFSV:2012 (FGSV-Nr. 563) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) verwendet werden. Für eine entsprechende Beratung steht Ihnen das Ingenieurbüro Borchert jederzeit zur Verfügung.

---

<sup>2</sup> ZTVE-StB 17: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017



#### Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad $D_{Pr}$ in % nach ZTVE-StB 94.

Entnommen aus Anhang 3 der ZTVA-StB 97: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 1997.- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuß Kommunalen Straßenbau, Köln.

**Abbildung 2:** Verfüllung von Leitungsgräben

Neben der bodenmechanischen Eignung sind die umwelttechnischen Anforderungen an die Verwendung von Verfüllmaterialien (z.B. Mineralische Ersatzbaustoffe gemäß EBV) zu beachten.

## 9. Grundwasserhaltungsmaßnahmen

Während der Feldarbeiten im Februar 2025 wurde Grundwasser in Tiefen zwischen 2,95 und 3,30 m u. GOK bzw. 32,73 - 32,90 m NHN angetroffen. Im November 2016 wurden Grundwasserstände zwischen 31,90 und 32,35 m NHN eingemessen [U4].



Die geplanten Kanal- bzw. Schachtsohlen [U1] liegen in einer Tiefenlage zwischen 31,63 m NHN bis 33,09 m NHN bzw. in Tiefen zwischen 2,50 und 4,30 m unter GOK. Die Sohlen müssen mindestens 0,50 m wasserfrei sein, um eine ausreichende Verdichtung erreichen zu können.

Gemäß den in Kapitel 6 zusammengestellten Daten wird der mittlere Grundwasserstand MGW bei 32,85 m NHN und der höchste Grundwasserstand HGW bei 33,25 m NHN angenommen.

Anhand der vorliegenden Daten werden grundwasserabsenkende Maßnahmen erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass ein Absenkziel von bis zu 1,56 m für den Kanal und bis zu 2,12 m für die Schächte erzielt werden muss. Das Absenkziel errechnet sich aus dem Abstand der Sohle zum Grundwasserstand zzgl. 0,50 m.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Daten zusammen. Die rot markierten Werte zeigen, welche Sohlen unterhalb des MGW, die orange markierten, welche unterhalb des HGW liegen.

**Tabelle 6: Zusammenfassung Kanaldaten und Abstände der Sohlen zum HGW und MGW**

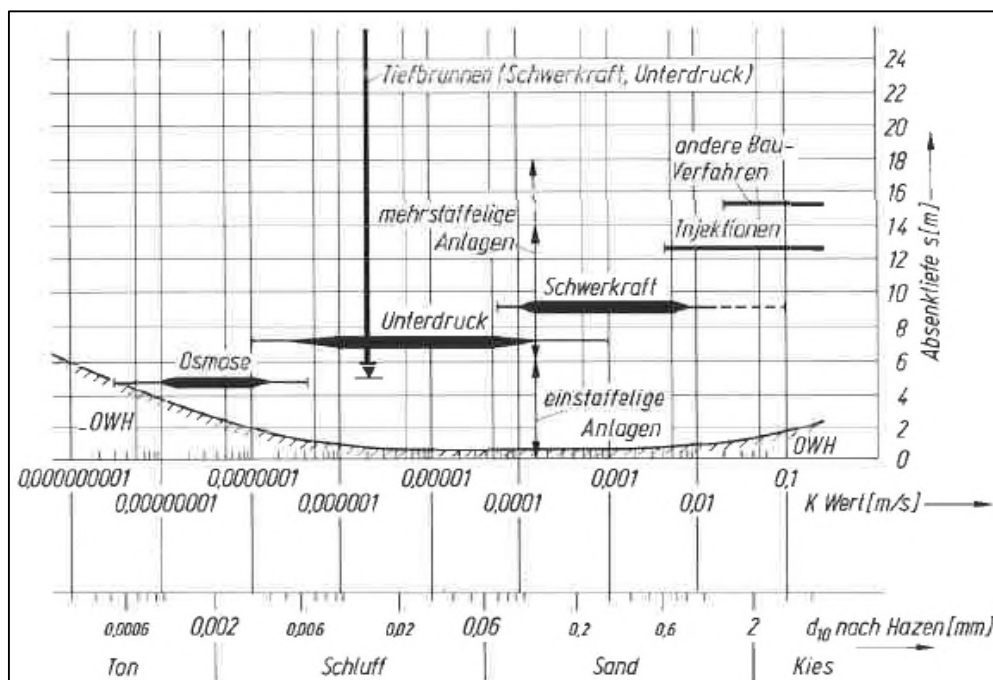
Haltung	Schachtsohle [m NHN]	Δ Sohle- HGW Δ Sohle- MGW [m]	Kanalsohle [m NHN]	Δ Sohle – HGW Δ Sohle- MGW [m]
46940003 - 46940004 DN 400 B	33,09 - 33,08	-0,16 bis -0,17 +0,24 bis +0,23	33,09 - 33,08	-0,16 bis -0,17 +0,24 bis +0,23
46940004 - 46940005 DN 400 PE	33,08 - 31,74	-0,17 bis -1,51 +0,23 bis -1,45	33,08 - 33,07	-0,17 bis -0,18 +0,23 bis +0,22
46940004 - 46940006 DN 400 PE	33,08 - 31,74	-0,17 bis -1,51 +0,23 bis -1,45	33,08 - 33,07	-0,17 bis -0,18 +0,23 bis +0,22
46940005 - 46940007 DN 600 PE	31,74 - 31,99	-1,51 bis -1,26 -1,45 bis -0,86	32,19 - 32,44	-1,06 bis -0,81 -0,66 bis -0,45
46940006 - 46940008 DN 600 PE	31,74 - 31,99	-1,51 bis -1,26 -1,45 bis -0,86	32,19 - 32,44	-1,06 bis -0,81 -0,66 bis -0,45
46940007 - 46940009 DN 400 PE	31,99 - 33,03	-1,26 bis -0,22 -0,86 bis +0,18	33,07 - 33,06	-0,18 bis -0,19 +0,22 bis +0,21
46940008 - 46940009 DN 400 PE	31,99 - 33,03	-1,26 bis -0,22 -0,86 bis +0,18	33,07 - 33,06	-0,18 bis -0,19 +0,22 bis +0,21
46940009 - 46940010 DN 400 B	33,03 - 32,86	-0,22 bis -0,39 +0,18 bis +0,01	33,06 - 33,03	-0,19 bis -0,22 +0,21 bis +0,18
46940010 - 46940011 DN 300 B	32,86 - 31,88	-0,39 bis -1,37 +0,01 bis -0,97	32,94 - 32,96	-0,31 bis -0,29 +0,09 bis +0,11
46940011 - 46940012 DN 600 PE	31,88 - 31,63	-1,37 bis -1,62 -0,97 bis -1,22	32,33 - 32,08	-0,92 bis -1,17 -0,52 bis -0,77
46940012 - 46940013 DN 300 B	31,63 - 32,86	-1,62 bis -0,39 -1,22 bis -0,99	32,96 - 32,98	-0,29 bis -0,27 +0,11 bis +0,13





Die grundwasserabsenkenden Maßnahmen sollten vorlaufend in Betrieb genommen werden, um eine entsprechende Absenkung zu erreichen. Eine kontinuierliche Beobachtung des Grundwasserstandes in der vorhandenen Grundwassermessstelle im Vorfeld und während der Ausführung der geplanten Baumaßnahme wird gutachterlicherseits empfohlen. Im Vorfeld der Durchführung von Grundwasserabsenkungsmaßnahmen ist eine wasserrechtliche Genehmigung bei der Unteren Wasserbehörde der Stadt Duisburg zu beantragen. Wir empfehlen, die Art der Ausführung der Grundwasserabsenkung durch ein fachkundiges Unternehmen planen und berechnen zu lassen. Die für eine Wasserhaltung maßgeblichen Bodenschichten weisen gemäß der Sieblinien Durchlässigkeitsbeiwerte von ca.  $1$  bis  $5 \times 10^{-4}$  m/s auf.

Gemäß der nachfolgenden Abbildung sind für die Durchführung einer Grundwasserabsenkung der Einsatz einer Unterdruckanlage mit Filterlanzen oder Tiefbrunnen (Schwerkraftbrunnen) möglich. Nach gutachterlicher Einschätzung könnte eine Schwerkraftentwässerung aufgrund der teilweise bindigen Ausprägung der Sande an ihre Grenzen stoßen, so dass der Einsatz einer Unterdruckanlage empfohlen wird. Für die Bemessung der Grundwasserhaltung und die Ausfertigung der Antragsunterlagen für eine wasserrechtliche Erlaubnis steht das Büro Borchert zur Verfügung.



**Abbildung 3:** Eignungsbereiche der Entwässerungsanlagen nach Herth/Arndts [U5]

Bei starken Niederschlägen ist das anfallende Tageswasser bzw. Sickerwasser ggf. über eine offene Wasserhaltung über Pumpensümpfe zu fassen und einer Vorflut zuzuführen. Ein grobkörniges Bodenaustauschpolster bildet hier die Drainageschicht bzw. den Flächenfilter.



## 10. Aushub- und Entsorgungskonzept

### 10.1 Vorgehensweise

Zur Erstellung von abfallrechtlichen Deklarationsanalysen wurden folgende Proben untersucht:

**Tabelle 7: Untersuchungskonzept: Schwarzdecke**

Probe	Teufe [m u. GOK]	Materialbeschreibung	Analytik
KRB 2/1	0,00 - 0,14	Schwarzdecke	RuVA - StB 01 Asphalt

**Tabelle 8: Untersuchungskonzept: Tragschicht**

Probe	Teufe [m u. GOK]	Materialbeschreibung	Analytik
KRB 2/2	0,14 - 0,30	Tragschicht	EBV - RC 1 bis RC 3 + Fluorid + Molybdän

Bei Überschreitung der Grenzwerte für RC-3 wurden die betroffenen Proben gemäß dem Parameterpaket der DepV untersucht.

**Tabelle 9: Untersuchungskonzept: Auffüllung**

Probenbezeichnung	Einzelproben	Teufe [m u. GOK]	Materialbeschreibung	Analytik
MP 1	KRB 1/2	0,10 - 0,40	sandige Auffüllung	EBV BM-F0* bis BM-F3
	KRB 1/3	0,40 - 0,80		
	KRB 1/4	0,80 - 1,00		
	KRB 1/5	1,00 - 1,90		
	KRB 2/3	0,30 - 1,10		
	KRB 2/4	1,10 - 2,00		
MP 2	KRB 3/2	0,60 - 1,60	sandige Auffüllung (mit schluffigen Einlagerungen)	EBV BM-F0* bis BM-F3
	KRB 3/3	1,60 - 2,10		
	KRB 4/2	0,55 - 0,90 0,90 -		
	KRB 4/3	1,40 1,40 - 2,20		
	KRB 4/4			
	KRB 5/2	0,40 - 0,70 0,70 -		
	KRB 5/3	1,20 1,20 - 1,90		
	KRB 5/4			
	KRB 6/3	0,60 - 1,10 1,10 -		
	KRB 6/4	1,60 1,60 - 2,10		
	KRB 6/5			

Bei Überschreitung der Grenzwerte für BM F3 wurden die betroffenen Proben gemäß dem Parameterpaket der DepV untersucht.

**Tabelle 10: Untersuchungskonzept: Gewachsener Boden**

Proben-bezeichnung	Probe	Teufe [m u. GOK]	Materialbeschreibung	Analytik
MP 3	KRB 1/6 KRB 1/7	1,90 - 2,50 2,50 - 3,20	gewachsener Boden	EBV BM 0*
	KRB 4/5	2,20 - 2,90		
	KRB 5/6 KRB 5/7	2,10 - 2,80 2,80 - 3,80		
	KRB 6/6 KRB 6/8	2,10 - 2,20 3,00 - 4,00		

Bei Überschreitung der BM 0-Werte wurde die Analytik auf die Parameter der Zuordnungsliste BM F0\* - BM F3 erweitert.

In der **Anlage 4** erfolgt ein tabellarischer Vergleich der Analysenergebnisse mit den Zuordnungswerten. Die chemischen Prüfberichte sind in der **Anlage 5** beigelegt. Die Probennahmeprotokolle sind in der **Anlage 6** dargestellt.

## 10.2 Bewertungskriterien der Chemischen Analysen

Die Bewertung der Proben der Straßendeckschichten erfolgt nach den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalten im Straßenbau, RuVA-Stb 01, Ausgabe 2001, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

**Tabelle 11: Verwertungsklassen und Verwertungsverfahren nach RuVA-Stb 01**

Verwertungs-klasse	Verwertungsverfahren	Anforderungen an die Bauweise
A	Heißmischverfahren	Keine
A	Kaltmischverfahren mit Bindemittel	Keine
B, C		unter wasserundurchlässiger Schicht
A, B <sup>1)</sup>	Kaltverarbeitung ohne Bindemittel	Keine
A1		

<sup>1)</sup> Nur für Straßenbaustoffe mit PAK-Gehalten nach EPA im Feststoff von  $\leq 100$  mg/kg und im Eluat von  $\leq 0,03$  mg/l



Die Bewertung der Verwertungsfähigkeit der untersuchten Mischproben des potentiellen Bodenaushubs erfolgt nach den Vorgaben der **Ersatzbaustoffverordnung (EBV, Stand 13.07.2023)** Anlage 1. Hier werden Zuordnungskriterien für die stoffliche Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen aufgestellt.

Zugelassene Einbauweisen sind den Tabellen der Anlage 2 der EBV zu entnehmen.

Bei Schadstoffgehalten über dem RC-3- oder BM F3-Wert ist eine bautechnische Verwertung von unaufbereiteten MEB im Sinne der EBV ausgeschlossen. Die Bewertung der Schadstoffbelastungen erfolgt dann mit Hilfe der „Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV – Deponieverordnung)“, Stand 2020. Hier werden im Anhang 3, Tabelle 2, Zuordnungskriterien für eine Beseitigung auf Deponien der Deponieklassen DK0 bis DK III bzw. für eine Deponietechnische Verwertung beim Einbau in die geologische Barriere bzw. Rekultivierungsschicht aufgestellt.

Für die abfallrechtliche Zuordnung von Abfallschlüssel-Nummern wird die Abfallverzeichnisverordnung<sup>3</sup> (AVV) unter Berücksichtigung der Hinweise auf die Anwendung der Abfallverzeichnisverordnung<sup>4</sup> herangezogen.

## 10.3 Bewertung der Straßendeckschichten

Die Deckschicht des untersuchten Bereiches kann anhand vorliegender Analytik wie folgt eingestuft werden:

**Tabelle 12:** Bewertung der Schwarzdeckenproben

Probe	relevante Parameter	Zuordnung RuVA-Stb 01	Abfallschlüsselnummer gem. AVV
KRB 2/1	---	A/A1	170302

<sup>3</sup> Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnisverordnung – AVV; BGBl. I. S. 1623, Stand 15.07.2006

<sup>4</sup> Hinweise auf die Anwendung der Abfallverzeichnisverordnung; BGBl. I. 2279 / BGBl. I S.2833



## 10.4 Bewertung der Verwertungsfähigkeit der Bodenmaterialien

### 10.4.1 Tragschicht

Nach der vorliegenden Auswertung der chemischen Analyse kann das Material der untersuchten Probe abfallrechtlich wie folgt eingestuft werden:

**Tabelle 13:** Abfallrechtliche Bewertung der Tragschichtprobe

Probe	Relevante Parameter	Zuordnung EBV RC	AVV-Nummer
KRB 2/2	Vanadium: 160 µg/l	RC-2	170107

### 10.4.2 Auffüllung

Die Auffüllung ist im Rahmen der Ersatzbaustoffverordnung nach BM F0\* bis BM F3 untersucht worden.

Nach der vorliegenden Auswertung der chemischen Analysen kann das Material der untersuchten Proben abfallrechtlich wie folgt eingestuft werden:

**Tabelle 14:** Abfallrechtliche Bewertung der Auffüllung

Probe	Relevante Parameter	Zuordnung EBV	Zuordnung DepV	ASN
MP 1	PAK <sub>15</sub> : 0,714 µg/l	BM-F1	---	170504
MP 2	PAK: 9,188 mg/kg	BM-F3	---	170504

### 10.4.3 Gewachsener Boden

Nach der vorliegenden Auswertung der chemischen Analysen kann das Material der untersuchten Proben der gewachsenen Böden abfallrechtlich wie folgt eingestuft werden:

**Tabelle 15:** Abfallrechtliche Bewertung des gewachsenen Bodens

Probe	Relevante Parameter	Zuordnung EBV	ASN
MP 3	---	BM 0 Sand	170504



## 10.5 Kubaturermittlung – offene Bauweise

Bei der Ermittlung der anfallenden Bodenkubatur wird von folgenden Randbedingungen ausgegangen, davon sind die eingebetteten Medien (Rohre, Schächte etc.) noch abzuziehen:

- Grabenbreite Kanal DN 300: 0,80 m
- Grabenbreite Kanal DN 400: 1,10 m
- Grabenbreite Kanal DN 600: 1,30 m (im Abschnitt zwischen 46940006 und 46940008 zwei DN 600 nebeneinander, daher Grabenbreite : 2,50 m)
- Sohle der Kanal-/Schachtbauwerke:  $\varnothing = 3,40$  m unter GOK

**Tabelle 16:** Kubaturermittlung und Zuordnung

Homogenbereich	Bezeichnung/ Bemerkung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Aushubstärke [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]	Zuordnung
Schwarzdecke	Schwarzdecke	rd. 25	0,14	<b>rd. 4</b>	A/A1
B 1	Tragschicht	rd. 30	rd. 0,30	<b>rd. 9</b>	RC-2
C 3	Auffüllung	rd. 75	rd. 2,00	<b>rd. 150</b>	BM-F2
C 3	Auffüllung	rd. 30	rd. 1,60	<b>rd. 48</b>	BM-F3
D 1	Gewachsener Boden	rd. 30	rd. 0,30	<b>rd. 9</b>	BM 0
D 2	Gewachsener Boden	rd. 63	rd. 1,80	<b>rd. 113</b>	BM 0

Die Angaben zur Kubatur der Aushubbereiche sind gutachterlich anhand der vorliegenden Unterlagen abgeschätzt worden und besitzen einen orientierenden Charakter. Sie sind nach dem Vorliegen der endgültigen Planung zu überprüfen und gegebenenfalls zu vervollständigen.



## 11. Schlussbemerkungen

- (1) Sollten während der Baumaßnahme von den bisherigen Feststellungen abweichende baugrundtechnische Gegebenheiten angetroffen werden oder seitens der Bauleitung Zweifel über die Tragfähigkeit der anstehenden Böden bestehen, sind Baugrubenabnahmen mit dem Projektleiter der Borchert Ingenieure zu veranlassen.
- (2) Die Schichtgrenzen zwischen den Bohrprofilen sind linear interpoliert und können im tatsächlichen Gelände zwischen den Aufschlussstellen variieren.
- (3) Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und bezieht sich ausschließlich auf den uns zum Zeitpunkt der Ausarbeitung bekannten Planungsstand.

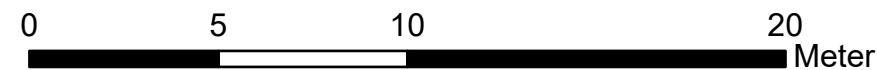
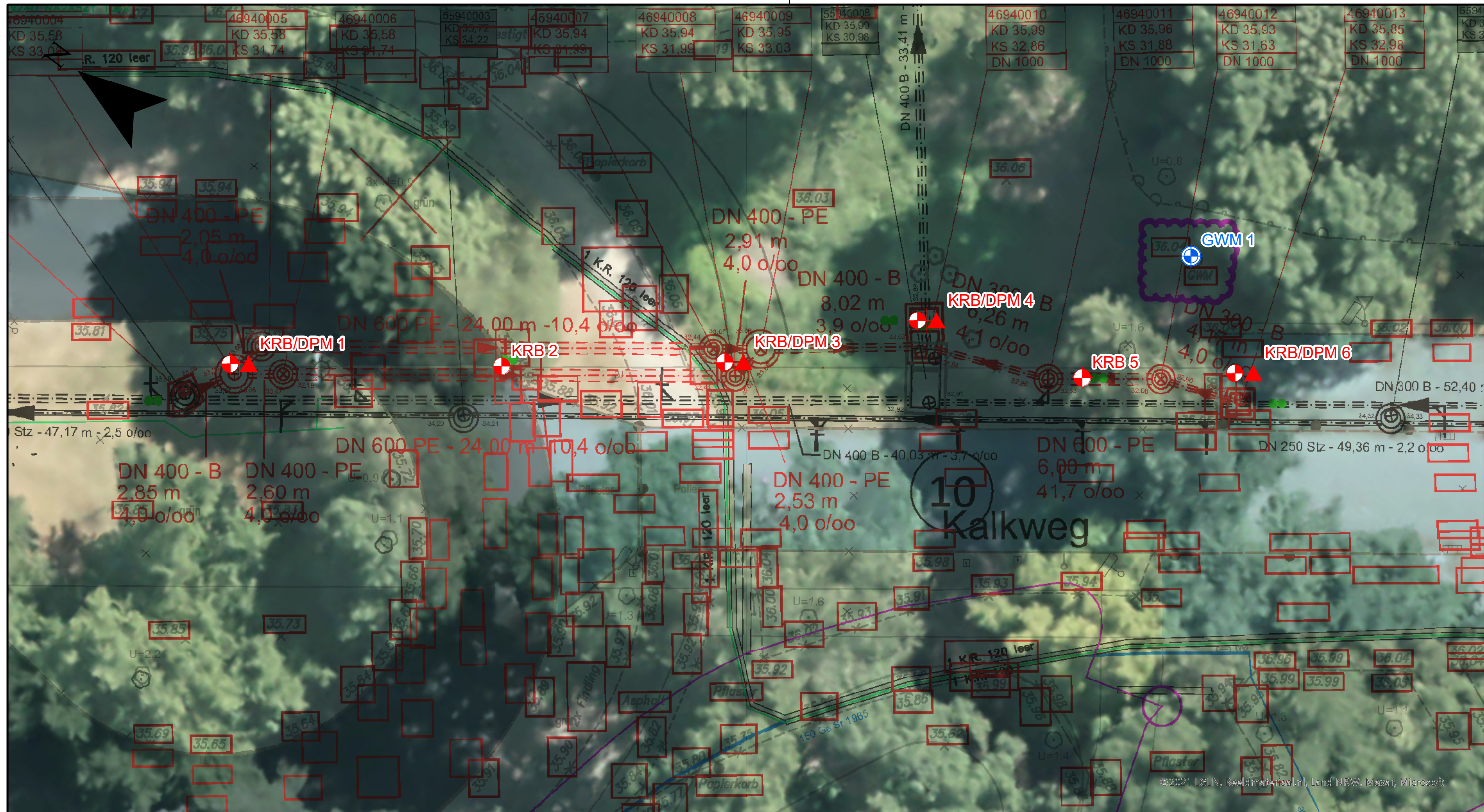
A stylized handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Götte'.

Dipl.-Geol. Vladimir Götte  
Geschäftsleitung

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Hammacher'.

Dipl.-Ing. Sandra Hammacher  
Projektleitung





### Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)
- Kleinrammbohrung/mittelschwere Rammsondierung (KRB/DPM)
- Grundwassermessstelle (GWM)

## BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

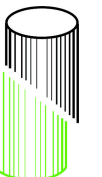
Gladbecker Straße 431 D-45329 Essen

fon 0201/43555-0

fax 0201/43555-43

info@borchert-ing.de

www.borchert-ing.de



Auftraggeber: Wirtschaftsbetriebe Duisburg

Ort: Duisburg

Projekt: NSW-Einleitung Kalkweg

Bezeichnung: Lageplan - Felduntersuchungen

Maßstab: 1:200

Datum:

Projekt-Nr.:

Anlage:

Bearbeiter: Hammacher

Gezeichnet: Tauber

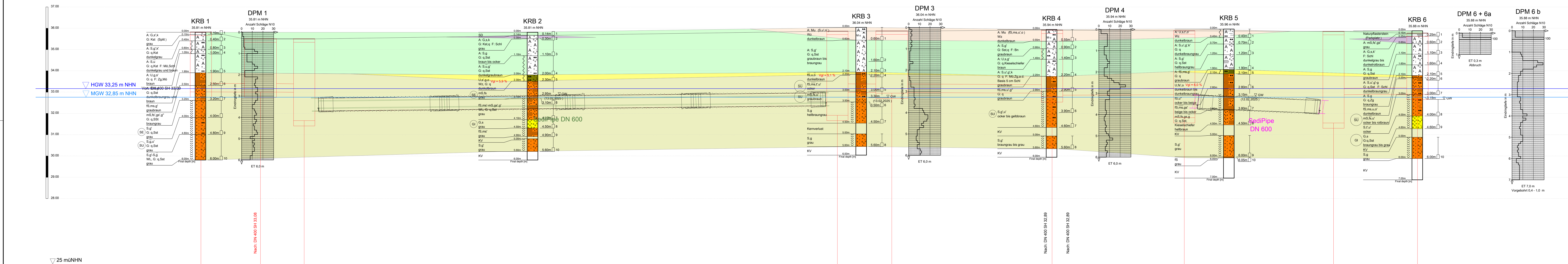
Geprüft:

24.02.2025

2024 10735

1





Schachtnummer	RW	46940003	46940004	46940005	46940007	46940009	46940010	46940011	46940012	46940013
Strassenname		Kalkweg								
Haltungslänge RW		2,85	2,05		2,91	8,02	6,26	6,00	4,17	
Profil, DN / Werkstoff RW		DN 400 B	DN 400 PE		DN 400 PE	DN 400 B	DN 300 B	DN 600 PE	DN 300 B	
Sohlgefälle [o/oo] RW		4,0			4,0			41,7	4,0	
Schachtdeckelhöhe [müNNH] RW		35,90	35,58	35,58	35,94	35,95	35,96	35,96	35,93	35,85
gepl. Kanalsohle [müNNH] RW		33,09	33,08	33,07	33,07	33,06	32,94	32,33	32,08	32,96
Schachttiefe [m] RW		2,81	2,50	3,84	3,95	2,92	3,13	4,08	4,30	2,87

A = Auffüllung

A = Feinsand

A = grobsandig

A = Kies

mS = Mittelsand

mS = feinsandig

Mu = Mutterboden/Oberboden

Mu = grobsandig

Mu = Kies

U = Schluff

U = Schluff

U = org. Beimengung

U = Sand

U = Schluff

U = Schluff

U = org. Beimengung

U = Sand

Proben

Wasserstände

Beschaffenheit nach DIN 4023

Sonderprobe

GW GW angebohrt

nass

halbfest

Gestörte Probe

GW GW Änderung des WSP

breit

fest

Kernprobe

GW Ruhewasserstand

weich

klüffig

Wasserprobe

SW Sickerwasser

steif

k = kalkig

q = quarzisch

Sat = Sandstein

Kst = Kalkstein

Mö = Mörtel

Schl = Schlacke

Bn = Betonbruch

SD = Ziegeldecke

Zg = Ziegelbruch

WL = Wechsellagerung

KV = Kernverlust

Vgl = Glühverlust [M-%]

Kleinstammbohrung (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1.

Bohrinnendurchmesser (Schuppen) : 80-33 mm

Mittelschwere Rammsonde (DPM) in Anlehnung DIN EN ISO 22476-2

Ac = 10 cm² ; m = 20 kg ; h = 0,5 m

Homogenbereiche:

Homogenbereich A: Oberboden (Mutterboden)

Homogenbereich B1: ungebundene Tragschichten

Homogenbereich B2: hydraulisch verfestigte Tragschichten

Homogenbereich C1: bindige Auffüllungen mit < 10% an mineralischen Fremdbestandteilen

Homogenbereich C2: bindige Auffüllungen mit > 10% an mineralischen Fremdbestandteilen

Homogenbereich C3: nicht bindige Auffüllungen mit < 10% an mineralischen Fremdbestandteilen

Homogenbereich C4: nicht bindige Auffüllungen mit > 10% an mineralischen Fremdbestandteilen

Homogenbereich D1: gewachsene Böden mit bindigem Charakter

Homogenbereich D2: gewachsene Böden mit nicht bindigem Charakter

Homogenbereich E: Böden und Auffüllungen von flüssiger und breiiger Konsistenz

Homogenbereich F: projektspezifische Bodenarten

Die Schichtgrenzen zwischen den Bohrprofilen sind linear interpoliert und können zwischen den Aufschlusstellen hiervon abweichen.

Index

Datum

Änderung

BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Gladbecker Straße 431 D-45329 Essen

fon 0201/43555-0

fax 0201/43555-43

info@borchert-ing.de

www.borchert-ing.de

Auftraggeber:

Wirtschaftsbetriebe Duisburg

Ort:

Duisburg

Projekt:

NSW-Einleitung Kalkweg

Bezeichnung:

Längsschnitt - Geologie

Maßstab:

1:50

Datum:

27.03.2025

Projekt-Nr.:

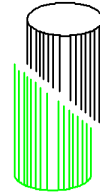
2024 10735

Anlage:

2.1







## Geotechnik



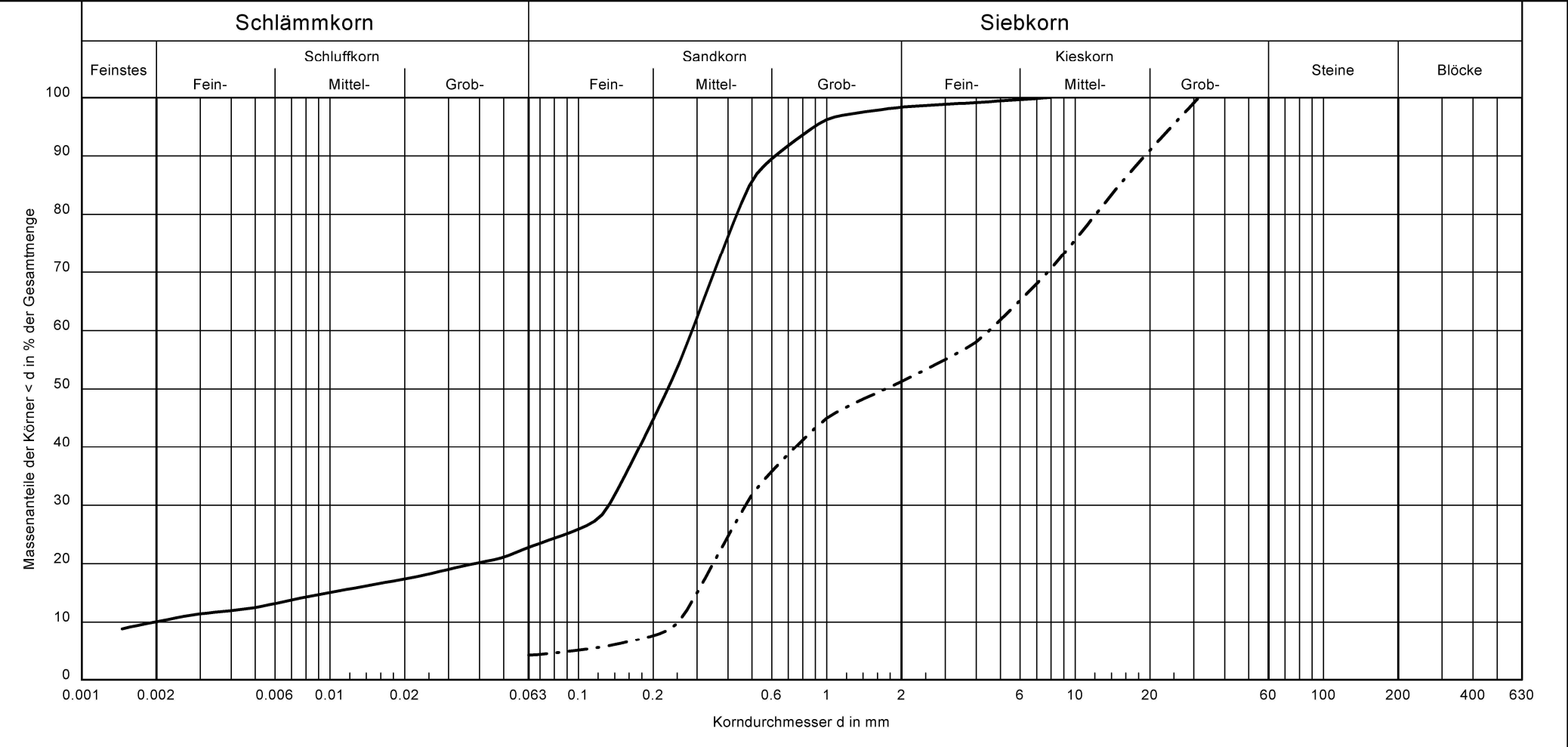
Bestimmung der Kornverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

Kalkweg Duisburg

Projekt-Nr.: 202410735  
Entn. am: 13.02.2025  
durch: Mietke  
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Roer

Datum: 25.02.2025



Labornummer :	202410735/53	202410735/55	Bemerkungen:	Projekt-Nr. 202410735 Anlage
Entnahmestelle:	KRB 6	KRB 6		
Tiefe [m]:	2,2/3,0	4,0/4,6		
Bodenart (DIN EN ISO 14688):	S, t', u'	S, G		
Wassergehalt [%]	18,9	9,9		
Cu/Cc	146.1/31.1	17.8/0.2		
Bodengruppe (DIN 18196):	SU*	GI		
T/U/S/G [%]:	10.1/12.7/75.6/1.7	- /4.2/47.1/48.7		
Signatur:				

Bestimmung der Kornverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

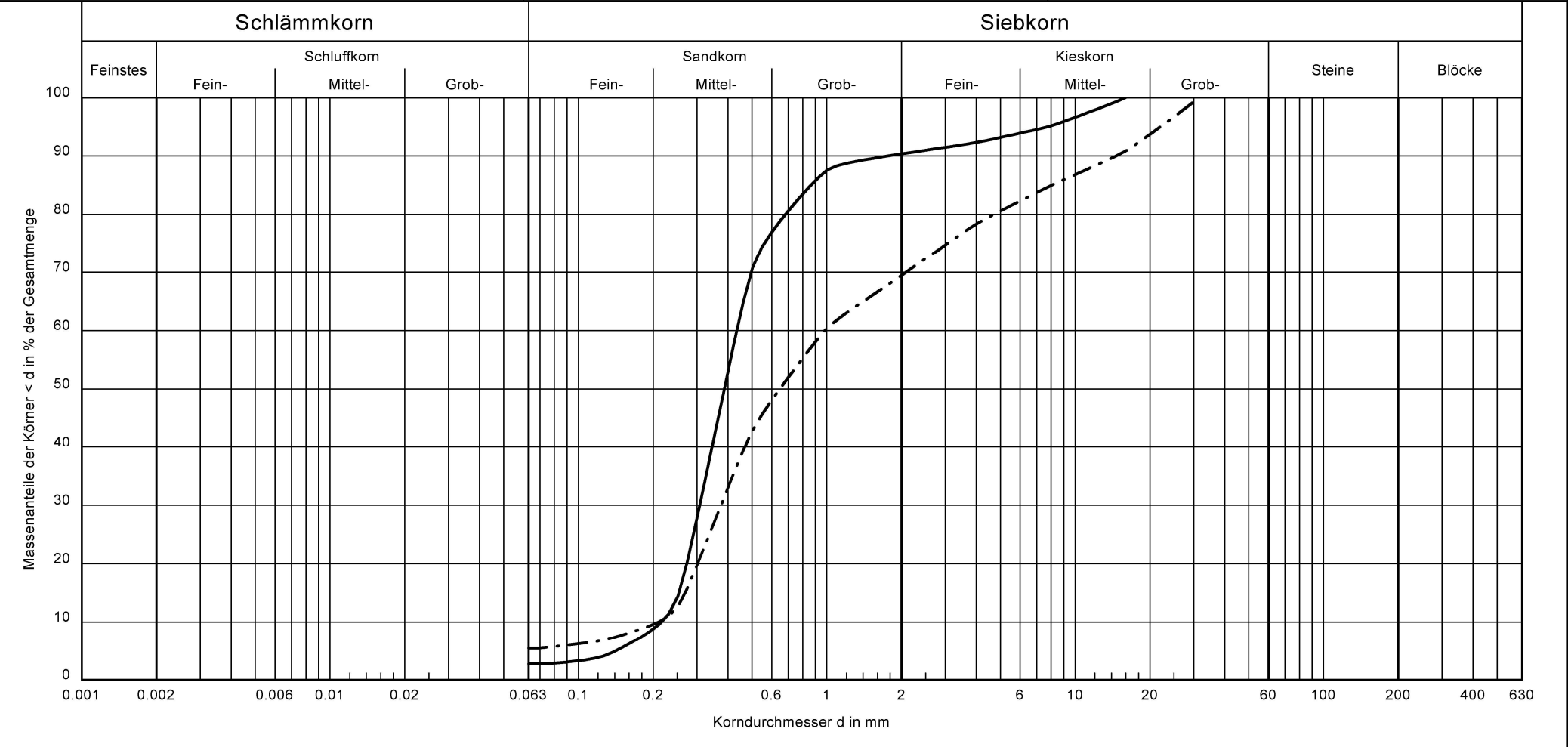
Kalkweg Duisburg

Projekt-Nr.: 202410735

Entn. am: 13.02.2025

durch: Mietke

Art der Entnahme: gestört



Labornummer :	202410735/08	202410735/09	Bemerkungen:	Projekt-Nr. 202410735 Anlage
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 1		
Tiefe [m]:	3,2/4,0	4,0/4,8		
Bodenart (DIN EN ISO 14688):	S <sub>g</sub>	S <sub>u</sub>		
Wassergehalt [%]	13,7	12,9		
Cu/Cc	2.0/1.0	4.7/0.7		
Bodengruppe (DIN 18196):	SE	SU		
T/U/S/G [%]:	- /2.7/87.6/9.6	- /5.4/64.0/30.5		
Signatur:				



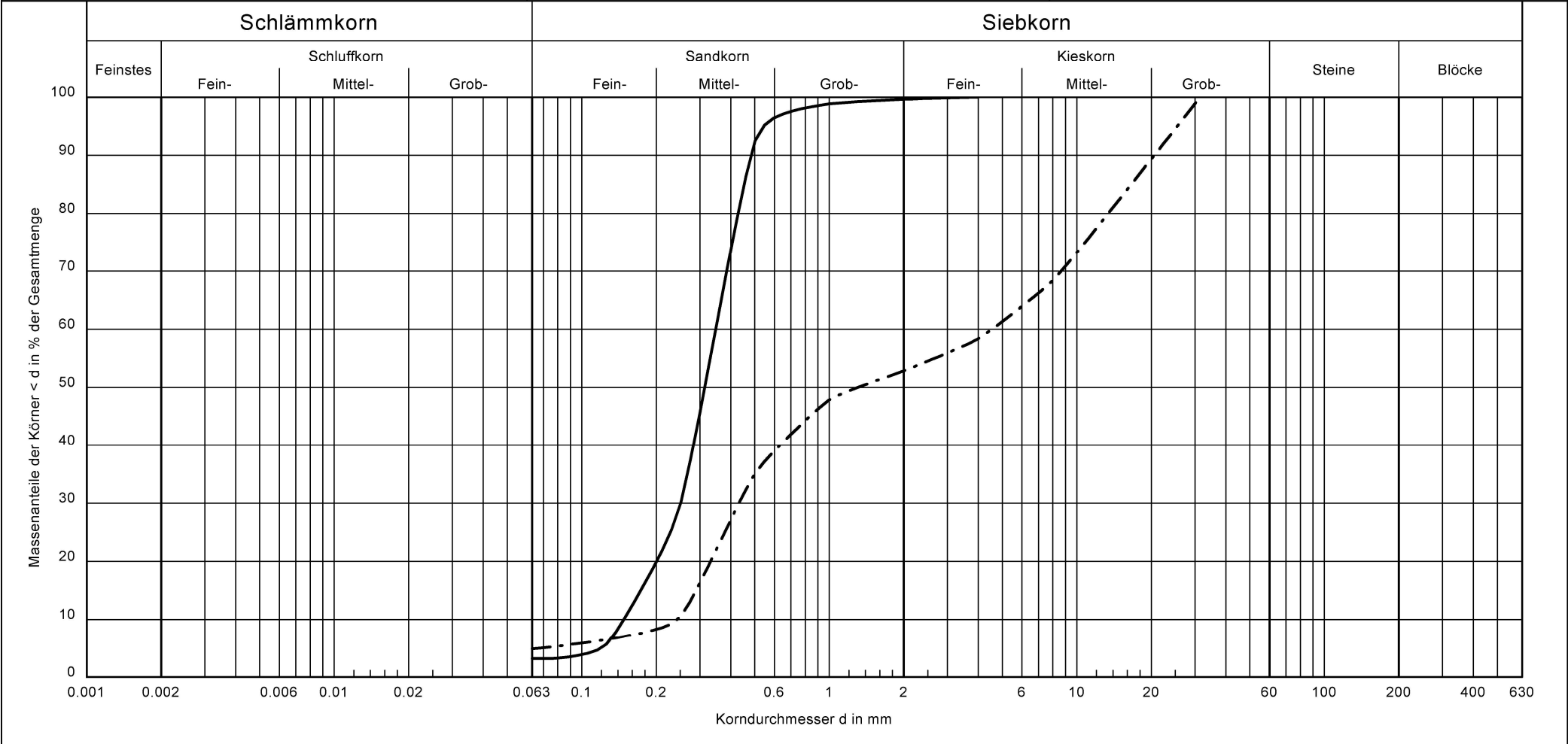
Bestimmung der Kornverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

Kalkweg Duisburg

Projekt-Nr.: 202410735  
Entn. am: 13.02.2025  
durch: Mietke  
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Roer

Datum: 25.02.2025



Labornummer :	202410735/16	202410735/18	Bemerkungen:	Projekt-Nr. 202410735 Anlage
Entnahmestelle:	KRB 2	KRB 2		
Tiefe [m]:	2,3/3,1	4,1/4,5		
Bodenart (DIN EN ISO 14688):	mS, fs	S, G		
Wassergehalt [%]	14,1	10,6		
Cu/Cc	2.4/1.2	18.7/0.2		
Bodengruppe (DIN 18196):	SE	GI		
T/U/S/G [%]:	- /3.2/96.4/0.4	- /4.9/48.0/47.1		
Signatur:				

Bestimmung der Kornverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

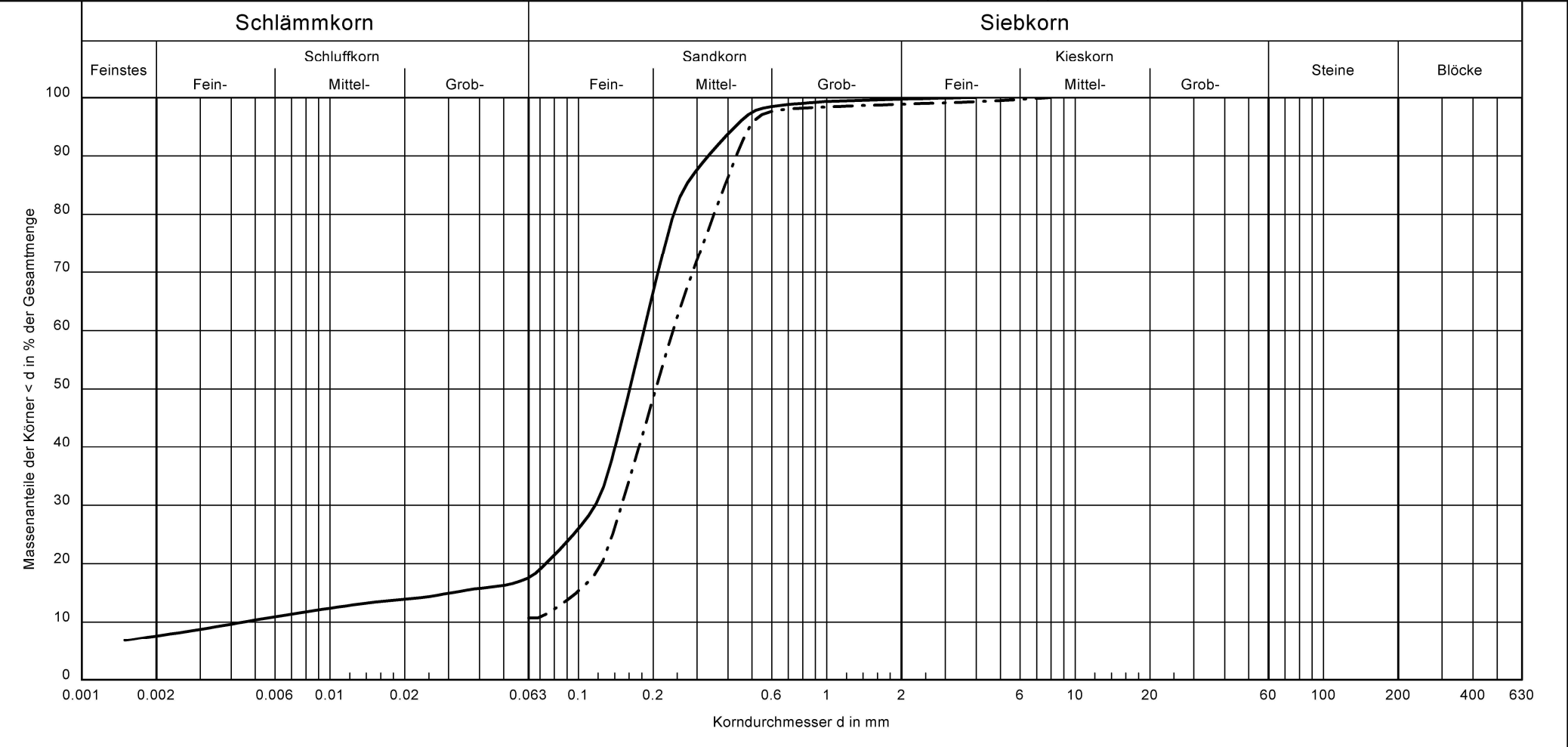
Kalkweg Duisburg

Projekt-Nr.: 202410735

Entn. am: 13.02.2025

durch: Mietke

Art der Entnahme: gestört



Labornummer :	202410735/25	202410735/26	Bemerkungen:	Projekt-Nr. 202410735 Anlage
Entnahmestelle:	KRB 3	KRB 3		
Tiefe [m]:	2,2/3,0	3,0/3,5		
Bodenart (DIN EN ISO 14688):	fS, mS, t', u'	mS, fS, u'		
Wassergehalt [%]	20,3	16,7		
Cu/Cc	40.9/16.6	-/-		
Bodengruppe (DIN 18196):	SU*	SU		
T/U/S/G [%]:	7.6/10.0/82.1/0.3	- /10.7/88.2/1.1		
Signatur:	<div></div>	<div></div>		

Bestimmung der Kornverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

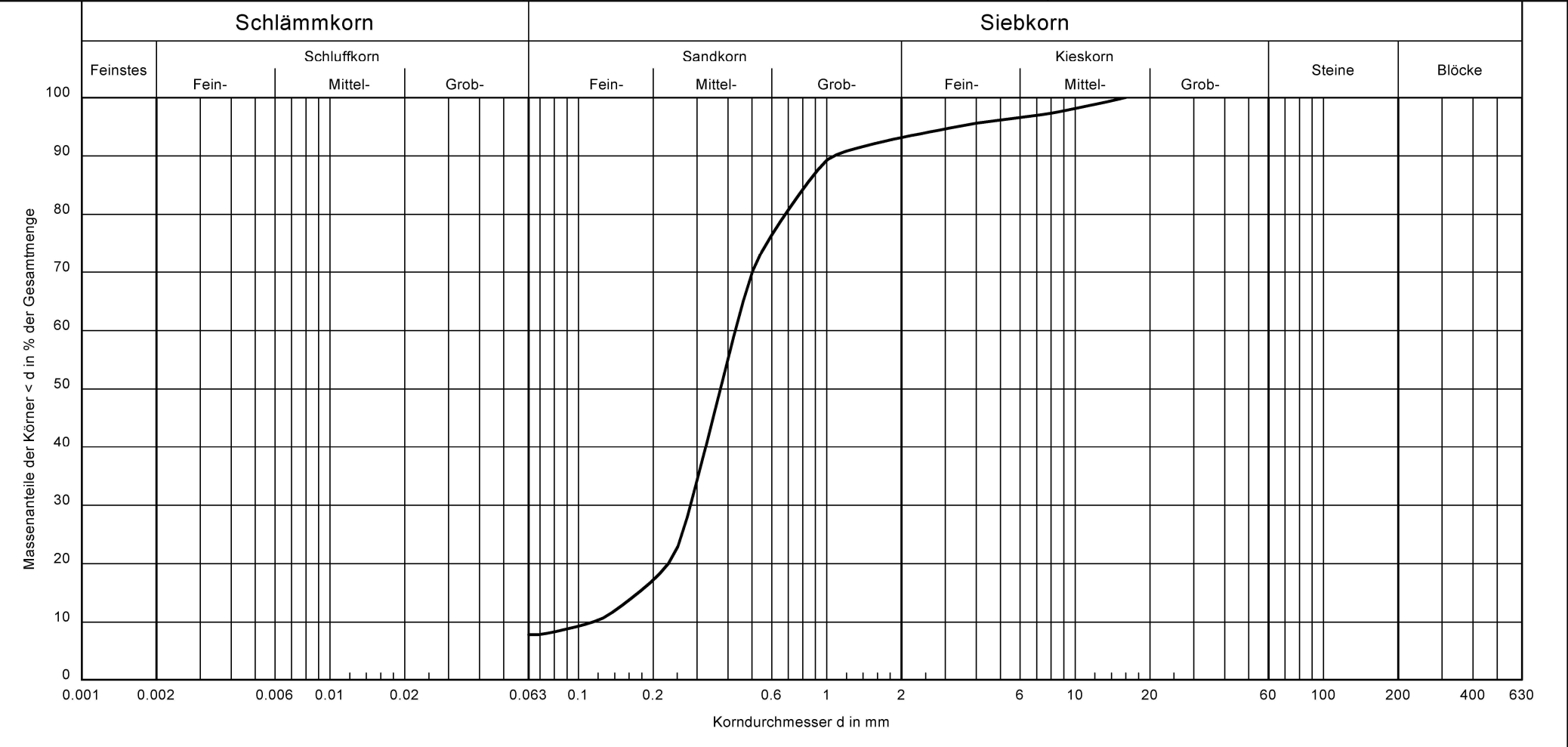
Kalkweg Duisburg

Projekt-Nr.: 202410735

Entn. am: 13.02.2025

durch: Mietke

Art der Entnahme: gestört



Labornummer :	202410735/34	Bemerkungen:	Projekt-Nr. 202410735 Anlage
Entnahmestelle:	KRB 4		
Tiefe [m]:	2,9/3,9		
Bodenart (DIN EN ISO 14688):	S, u', g'		
Wassergehalt [%]	15,8		
Cu/Cc	3,8/1,6		
Bodengruppe (DIN 18196):	SU		
T/U/S/G [%]:	- /7,8/85,3/6,8		
Signatur:			





## Glühverlust

nach DIN 18128

**Bauvorhaben:**

**Kalkweg Duisburg**

**Auftraggeber:**

**Wirtschaftsbetriebe Duisburg**

**Entn.-Stelle**

**KRB 2**

**Tiefe:**

**2,0/2,3 m**

**Labor-Nr.**

**15**

**Wassergehalt**

**26,6%**

Teilversuch Nr.	-	[-]	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Tiegel Nr.	-	[-]	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>24</b>
Trockene Probe + Tiegel	m1	[g]	<b>70,22</b>	<b>70,17</b>	<b>68,99</b>
Geglühte Probe + Tiegel	m2	[g]	<b>67,56</b>	<b>67,99</b>	<b>66,56</b>
Masse Tiegel	mb	[g]	<b>26,44</b>	<b>31,17</b>	<b>28,32</b>
Massenverlust	md1	[g]	<b>2,66</b>	<b>2,18</b>	<b>2,43</b>
Trockene Probe	md2	[g]	<b>43,78</b>	<b>39,00</b>	<b>40,67</b>
Glühverlust	V <sub>Gl</sub>	[%]	<b>6,1</b>	<b>5,6</b>	<b>6,0</b>

<b>Mittelwert</b>	<b>[%]</b>	<b>5,9</b>
-------------------	------------	------------



## Glühverlust

nach DIN 18128

**Bauvorhaben:**

**Kalkweg Duisburg**

**Auftraggeber:**

**Wirtschaftsbetriebe Duisburg**

**Entn.-Stelle**

**KRB 3**

**Tiefe:**

**2,1/2,2 m**

**Labor-Nr.**

**24**

**Wassergehalt**

**24,6%**

Teilversuch Nr.	-	[-]	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Tiegel Nr.	-	[-]	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
Trockene Probe + Tiegel	m1	[g]	<b>70,94</b>	<b>69,06</b>	<b>69,13</b>
Geglühte Probe + Tiegel	m2	[g]	<b>68,86</b>	<b>67,10</b>	<b>67,13</b>
Masse Tiegel	mb	[g]	<b>29,30</b>	<b>30,85</b>	<b>30,85</b>
Massenverlust	md1	[g]	<b>2,08</b>	<b>1,96</b>	<b>2,00</b>
Trockene Probe	md2	[g]	<b>41,64</b>	<b>38,21</b>	<b>38,28</b>
Glühverlust	V <sub>Gl</sub>	[%]	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>

<b>Mittelwert</b>	<b>[%]</b>	<b>5,1</b>
-------------------	------------	------------



## Glühverlust

nach DIN 18128

**Bauvorhaben:**

**Kalkweg Duisburg**

**Auftraggeber:**

**Wirtschaftsbetriebe Duisburg**

**Entn.-Stelle**

**KRB 5**

**Tiefe:**

**1,9/2,1 m**

**Labor-Nr.**

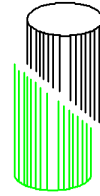
**41**

**Wassergehalt**

**24,5%**

Teilversuch Nr.	-	[-]	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Tiegel Nr.	-	[-]	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
Trockene Probe + Tiegel	m1	[g]	<b>71,62</b>	<b>75,55</b>	<b>74,90</b>
Geglühte Probe + Tiegel	m2	[g]	<b>68,96</b>	<b>72,82</b>	<b>72,19</b>
Masse Tiegel	mb	[g]	<b>29,43</b>	<b>29,52</b>	<b>28,12</b>
Massenverlust	md1	[g]	<b>2,66</b>	<b>2,73</b>	<b>2,71</b>
Trockene Probe	md2	[g]	<b>42,19</b>	<b>46,03</b>	<b>46,78</b>
Glühverlust	V <sub>Gl</sub>	[%]	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>5,8</b>

<b>Mittelwert</b>	<b>[%]</b>	<b>6,0</b>
-------------------	------------	------------



## **Auswertung der chemischen Laborversuche**



## Analytikauswertung nach dem Parameterumfang der RuVA-StB01

Projekt: BV Kalkweg

Probe Teufe		KRB 2/1 0,0 - 0,14	RuVA-StB01 Verwertung von Ausbaustoffen im Stand 2001 Verwertungsklassen			
			A	A1 <sup>1)</sup>	B	C
Parameter						
PAK	mg/kg	n.n.	<25 <sup>2</sup>	<10	>25	angeben
Phenol-Index	mg/l	<0,010	<0,1 <sup>2</sup>	-	<0,1	>0,1
Einstufung		A/A1				

**A / A1:** Ausbauasphalt  
Verwertung: Heißmischverfahren

**B:** teer-/bzw. pechhaltiger Straßenaufbruch (steinkohlenteertypisch)  
Verwertung: Kaltmischverfahren mit Bindemitteln

**C:** teer-/bzw. pechhaltiger Straßenaufbruch (braunkohlenteertypisch)  
Verwertung: Kaltmischverfahren mit Bindemitteln

- 1) A1: Nur relevant, wenn Ausbauasphalt in Deckschichten ohne Bindemittel und/oder in Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässigen Deckschichten verwertet werden soll.  
2) Nachweis kann entfallen, wenn zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass ausschließlich bitumenhaltige Bindemittel verwendet wurden.

## Analytikauswertung - EBV RC-Material

Projektnummer: 202410735

Projektname: BV Kalkweg

Material: Tragschicht

Probe		KRB 2/2	Ersatzbaustoffverordnung		
Parameter			Anlage 1, Tabelle 1: Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe		
Feststoffanalysen			RC-1	RC-2	RC-3
ΣPAK (EPA)	mg/kg	n.n.	10	15	20
Eluatanalysen					
pH-Wert <sup>1</sup>		10,8	6,0-13,0	6,0-13,0	6,0-13,0
elektr. Leitfähigkeit <sup>2</sup>	µS/cm	1490	2500	3200	10000
Sulfat (SO4)	mg/l	27	600	1000	3500
PAK <sub>15</sub> <sup>3</sup>	µg/l	n.n.	4	8	25
Chrom (Cr), ges.	µg/l	<3	150	440	900
Kupfer (Cu)	µg/l	<6,7	110	250	500
Vanadium (Va)	µg/l	160	120	700	1350
Molybdän	µg/l	<10	55*		
Fluorid	mg/l	0,28	1,1*		
Bewertung		RC-2			

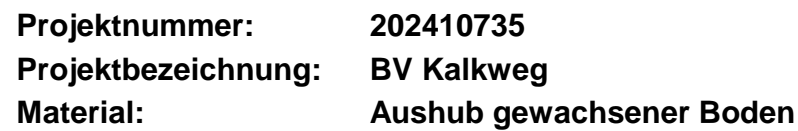
\* Materialwert für Stahlwerkschlacke (SWS-1)



Analytikauswertung - EBV-Bodenmaterial

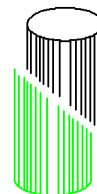
Projektnummer: 202410735  
Projektbezeichnung: BV Kalkweg  
Material: Aushub Auffüllung

Analysennummer		MP 1	MP 2	Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tab. 3							
Probe				Materialwerte für Bodenmaterial							
Parameter		Auffüllung	Auffüllung								
				BM0 Sand	BM 0 Lehm/Schluff	BM0 Ton	BM 0*	BM F 0*	BM F 1	BM F 2	BM F 3
Feststoffanalysen											
Min. Fremdbestandteile	Vol - %	<10	<10	≤10	≤10	≤10	≤10	≤50	≤50	≤50	≤50
EOX	mg/kg			1	1	1	1				
Arsen (As)	mg/kg	4,5	4,8	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg	35	38	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,55	0,36	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg	9,7	9,8	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	16	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg	10	12	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,17	0,16	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,17	<0,17	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg	106	89	60	150	200	300	300	300	300	1200
KW (C 10-22)	mg/kg	<50	<50				300	300	300	300	1000
KW (C 10-40)	mg/kg	<100	<100				600	600	600	600	2000
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,2	0,52	0,3	0,3	0,3					
ΣPAK (EPA)	mg/kg	3,006	9,188	3	3	3	6	6	6	9	30
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg			0,05	0,05	0,05	0,1				
TOC	%	1,4	1,3	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
Eluatanalysen											
pH-Wert <sup>4</sup>		8,6	8,6					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	µS/cm	238	201				350	350	500	500	2000
Sulfat (SO4)	mg/l	38	32	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1000
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	µg/l	0,12	0,044				2				
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	µg/l	0,714	1,379				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l						0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Arsen (As)	µg/l	<2,7	<2,7				8 (13)	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	<7	<7				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,50	<0,50				2 (4)	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	<3	8,8				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	6,7	<6,7				20 (41)	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	<6,7	<6,7				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber (Hg) <sup>12</sup>	µg/l	<0,033	<0,033				0,1				
Thallium (Tl) <sup>12</sup>	µg/l	<0,067	<0,067				0,2 (0,3)				
Zink (Zn)	µg/l	<33	<33				100 (210)	150	160	840	1600
Bewertung		BM F1	BM F3								



Analysennummer		MP 3	Ersatzbaustoffverordnung							
Probe			Anlage 1, Tab. 3							
Parameter		gew. Boden	Materialwerte für Bodenmaterial							
			BM0 Sand	BM 0 Lehm/Schluff	BM0 Ton	BM 0*	BM F 0*	BM F 1	BM F 2	BM F 3
<b>Feststoffanalysen</b>										
Min. Fremdbestandteile	Vol - %	<10	≤10	≤10	≤10	≤10	≤50	≤50	≤50	≤50
EOX	mg/kg	<0,30	1	1	1	1				
Arsen (As)	mg/kg	6,5	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg	7,9	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,16	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg	5,7	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	<4,0	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg	5,6	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,12	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,17	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg	19	60	150	200	300	300	300	300	1200
KW (C 10-22)	mg/kg	<50				300	300	300	300	1000
KW (C 10-40)	mg/kg	<100				600	600	600	600	2000
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,088	0,3	0,3	0,3					
ΣPAK (EPA)	mg/kg	1,17	3	3	3	6	6	6	9	30
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1				
TOC	%	0,7	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
<b>Eluatanalysen</b>										
pH-Wert <sup>4</sup>		8,5					6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	µS/cm	160				350	350	500	500	2000
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	28	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1000
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	µg/l	0,038				2				
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	µg/l	0,403				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l	n.n.				0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Arsen (As)	µg/l	<2,7				8 (13)	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	<7				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,50				2 (4)	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	<3				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	<6,7				20 (41)	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	<6,7				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber (Hg) <sup>12</sup>	µg/l	<0,033				0,1				
Thallium (Tl) <sup>12</sup>	µg/l	<0,067				0,2 (0,3)				
Zink (Zn)	µg/l	<33				100 (210)	150	160	840	1600
<b>Bewertung</b>		<b>BM 0 Sand</b>								





## **Chemische Prüfberichte**

Borchert Ingenieure GmbH

Gladbeckerstraße 431

45329 Essen


**Prüfbericht-Nr.: 2025P208805 / 1**
**unsere Auftragsnummer** 25203333 / 001

**Probeneingang** 18.02.2025

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt

**Projekt** 202410735 / Kalkweg in Duisburg

**Probenbezeichnung** KRB 2/1

**Prüfbeginn / -ende** 18.02.2025 - 04.03.2025

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 2
Naphthalin	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Fluoren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Anthracen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)±(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16)	mg/kg	n.n.	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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Unsere AGB sind auf unserer Website (gba-group.com) einzusehen.

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

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2025P208805 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
-----------	---------	----------	---------

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01)

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

Gelsenkirchen, 04.03.2025

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

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

Borchert Ingenieure GmbH

Gladbeckerstraße 431

45329 Essen


**Prüfbericht-Nr.: 2025P208806 / 1**
**unsere Auftragsnummer** 25203333 / 002

**Probeneingang** 18.02.2025

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Bauschutt

**Projekt** 202410735 / Kalkweg in Duisburg

**Probenbezeichnung** KRB 2/2

**Prüfbeginn / -ende** 18.02.2025 - 04.03.2025

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Aussehen		krümelig, steinig	organoleptisch 2
Farbe		grau	organoleptisch 2
Angelieferte Probenmenge	kg	1,33	- 2
Probenvorbereitung		manuell, Backenbrec her	DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 2
Trockenrückstand	Masse-%	93,5	DIN EN 15934: 2012-11 <sup>a</sup> 2
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
Fluoranthren	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)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Unsere AGB sind auf unserer Website (gba-group.com) einzusehen.

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
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
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	541	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	mL	510	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
pH-Wert		10,8	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	µS/cm	1490	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Sulfat	mg/L	27	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Fluorid	mg/L	0,28	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Chrom ges.	mg/L	<0,0030	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Molybdän	mg/L	<0,010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Vanadium	mg/L	0,16	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Naphthalin	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Chrysen	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,004	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,004	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,090	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Aussehen		klar	organoleptisch 2
Farbe		schwach gelb	DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 22GBA Herten (D-PL-14170-01) 91Geotax (D-PL-14570-01)

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

Gelsenkirchen, 04.03.2025

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

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

Borchert Ingenieure GmbH

Gladbeckerstraße 431

45329 Essen


**Prüfbericht-Nr.: 2025P208807 / 1**
**unsere Auftragsnummer** 25203333 / 003

**Probeneingang** 18.02.2025

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** 202410735 / Kalkweg in Duisburg

**Probenbezeichnung** MP 1

**Prüfbeginn / -ende** 18.02.2025 - 04.03.2025

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Angelieferte Probenmenge	kg	7,5	- 2
Probenvorbereitung	1	manuell	DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 2
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	organoleptisch 2
Farbe		braun	organoleptisch 2
Trockenrückstand	Masse-%	91,7	DIN EN 15934: 2012-11 <sup>a</sup> 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 91
Arsen	mg/kg TM	4,5	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Blei	mg/kg TM	35	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Cadmium	mg/kg TM	0,55	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Chrom ges.	mg/kg TM	9,7	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/kg TM	19	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Nickel	mg/kg TM	10	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Quecksilber	mg/kg TM	0,17	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Thallium	mg/kg TM	<0,17	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Zink	mg/kg TM	106	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
TOC	Masse-% TM	1,4	DIN 19539: 2016-12 <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 im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB ([www.gba-group.com/agb](http://www.gba-group.com/agb))

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

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2025P208807 / 1

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	0,17	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	mg/kg TM	0,57	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg TM	0,48	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,29	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg TM	0,29	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,40	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,16	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,20	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,076	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,18	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,19	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	3,006	berechnet 2
pH-Wert		8,6	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	µS/cm	238	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Sulfat	mg/L	38	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Arsen	mg/L	<0,0027	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Blei	mg/L	<0,0070	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Cadmium	mg/L	<0,00050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Chrom ges.	mg/L	<0,0030	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/L	0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Nickel	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Quecksilber	mg/L	<0,000033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Thallium	mg/L	<0,000067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Zink	mg/L	<0,033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Naphthalin	µg/L	0,053	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	µg/L	0,014	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	µg/L	0,008	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	µg/L	0,029	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	µg/L	0,010	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	µg/L	0,091	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	µg/L	0,079	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	µg/L	0,043	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Chrysen	µg/L	0,065	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,15	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,037	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	µg/L	0,066	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,020	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2



Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,045	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,055	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,714	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	525	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	mL	500	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Aussehen		klar	organoleptisch 2
Farbe		schwach gelb	DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 91Geotaix (D-PL-14570-01) 22GBA Herten (D-PL-14170-01)

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

Gelsenkirchen, 20.03.2025

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

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

Borchert Ingenieure GmbH

Gladbeckerstraße 431

45329 Essen


**Prüfbericht-Nr.: 2025P208808 / 1**
**unsere Auftragsnummer** 25203333 / 004

**Probeneingang** 18.02.2025

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** 202410735 / Kalkweg in Duisburg

**Probenbezeichnung** MP 2

**Prüfbeginn / -ende** 18.02.2025 - 04.03.2025

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Angelieferte Probenmenge	kg	8,14	- 2
Probenvorbereitung	1	manuell	DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 2
Aussehen		krümelig, klumpig, steinig	organoleptisch 2
Farbe		braun	organoleptisch 2
Trockenrückstand	Masse-%	90,3	DIN EN 15934: 2012-11 <sup>a</sup> 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 91
Arsen	mg/kg TM	4,8	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Blei	mg/kg TM	38	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Cadmium	mg/kg TM	0,36	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Chrom ges.	mg/kg TM	9,8	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/kg TM	16	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Nickel	mg/kg TM	12	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Quecksilber	mg/kg TM	0,16	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Thallium	mg/kg TM	<0,17	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Zink	mg/kg TM	89	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
TOC	Masse-% TM	1,3	DIN 19539: 2016-12 <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 im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB ([www.gba-group.com/agb](http://www.gba-group.com/agb))

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

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2025P208808 / 1

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	0,068	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	mg/kg TM	0,90	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	mg/kg TM	0,26	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	mg/kg TM	1,9	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg TM	1,5	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,90	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg TM	0,79	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,76	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,46	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,52	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,20	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,47	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,46	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	9,188	berechnet 2
pH-Wert		8,6	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	µS/cm	201	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Sulfat	mg/L	32	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
Arsen	mg/L	<0,0027	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Blei	mg/L	<0,0070	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Cadmium	mg/L	<0,00050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Chrom ges.	mg/L	0,0088	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Nickel	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Quecksilber	mg/L	<0,000033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Thallium	mg/L	<0,000067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Zink	mg/L	<0,033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Naphthalin	µg/L	0,058	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	µg/L	0,010	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	µg/L	0,023	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	µg/L	0,015	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	µg/L	0,075	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	µg/L	0,031	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	µg/L	0,21	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	µg/L	0,18	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	µg/L	0,080	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Chrysen	µg/L	0,11	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,24	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,075	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	µg/L	0,12	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,039	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,086	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,085	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	1,379	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	512	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	mL	480	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Aussehen		klar	organoleptisch 2
Farbe		schwach gelb	DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 91Geotaix (D-PL-14570-01) 22GBA Herten (D-PL-14170-01)

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

Gelsenkirchen, 20.03.2025

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

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung

Borchert Ingenieure GmbH

Gladbeckerstraße 431

45329 Essen


**Prüfbericht-Nr.: 2025P208809 / 1**
**unsere Auftragsnummer** 25203333 / 005

**Probeneingang** 18.02.2025

**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Boden

**Projekt** 202410735 / Kalkweg in Duisburg

**Probenbezeichnung** MP 3

**Prüfbeginn / -ende** 18.02.2025 - 04.03.2025

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Aussehen		krümelig, klumpig	organoleptisch 2
Farbe		braun	organoleptisch 2
Angelieferte Probenmenge	kg	6,07	- 2
Probenvorbereitung	1	manuell	DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 2
Trockenrückstand	Masse-%	88,4	DIN EN 15934: 2012-11 <sup>a</sup> 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 91
Arsen	mg/kg TM	6,5	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Blei	mg/kg TM	7,9	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Cadmium	mg/kg TM	0,16	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Chrom ges.	mg/kg TM	5,7	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/kg TM	<4,0	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Nickel	mg/kg TM	5,6	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Quecksilber	mg/kg TM	0,12	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Thallium	mg/kg TM	<0,17	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Zink	mg/kg TM	19	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 91
TOC	Masse-% TM	0,7	DIN 19539: 2016-12 <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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Unsere AGB sind auf unserer Website (gba-group.com) 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	0,12	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	mg/kg TM	0,27	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Pyren	mg/kg TM	0,22	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,088	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Chrysen	mg/kg TM	0,12	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,094	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,10	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,088	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	0,070	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	1,17	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	mg/L	<0,0027	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Blei	mg/L	<0,0070	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Cadmium	mg/L	<0,00050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Chrom ges.	mg/L	<0,0030	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Kupfer	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Nickel	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Quecksilber	mg/L	<0,000033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Thallium	mg/L	<0,000067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Zink	mg/L	<0,033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 91
Naphthalin	µg/L	0,015	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthylen	µg/L	<0,004	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Acenaphthen	µg/L	0,011	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoren	µg/L	0,007	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Phenanthren	µg/L	0,024	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Anthracen	µg/L	0,006	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Fluoranthren	µg/L	0,062	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Pyren	µg/L	0,046	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2



Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Benz(a)anthracen	µg/L	0,023	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Chrysen	µg/L	0,035	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	0,072	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	0,018	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(a)pyren	µg/L	0,036	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,011	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,026	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,024	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,403	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
1-Methylnaphthalin	µg/L	0,010	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
2-Methylnaphthalin	µg/L	0,013	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	0,038	DIN 38407-39: 2011-09 <sup>a</sup> 2
PCB 28	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
PCB 52	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
PCB 101	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
PCB 118	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
PCB 153	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
PCB 138	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
PCB 180	µg/L	<0,00050	DIN 38407-37: 2013-11 <sup>a</sup> 2
Summe PCB (7)	µg/L	n.n.	berechnet 2
Sulfat	mg/L	28	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 22
pH-Wert		8,5	DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 2
Leitfähigkeit	µS/cm	160	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	495	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Filtratvolumen	mL	470	DIN 19529: 2023-07 <sup>a</sup> 2
Aussehen		klar	organoleptisch 2
Farbe		schwach gelb	DIN EN ISO 7887: 2012-04 <sup>a</sup> 2

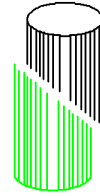
Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 91Geotaix (D-PL-14570-01) 22GBA Herten (D-PL-14170-01)

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

Gelsenkirchen, 04.03.2025

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

i. A. Jan-Niklas Franzen  
Projektbearbeitung



## Probennahmeprotokolle

**Probenahmeprotokoll****Probenummer:****KRB 2/1**

Allgemeines			
Auftraggeber:	Wirtschaftsbetriebe Duisburg (WBD)		
Projekt-Nr.:	202410735	Datum:	13.-14.02.2025
Projekt:	BV Kalkweg – Duisburg		
Probenehmer:	Bohrtrupp der Borchert Ingenieure		
Standort	Düsseldorf – Kalkweg		
Materialbeschreibung			
Abfallart	Schwarzdecke		
Entnahmestelle-/tiefe	KRB 2/1 (0,00-0,14 m)		
Zusammensetzung	Asphalt		
Farbe / Geruch	dunkelgrau - schwarz / -		
Homogenität	homogen		
Konsistenz	fest		
max. Korngröße	> 100 mm		
Art der Lagerung	anstehend		
Beobachtungen	-		
vermutete Schadstoffe	PAK		
Probennahme			
Probennahme	Diamantkernbohrungen im Straßenkörper		
Probenvorbereitung	Probenvorbereitung, Homogenisierung im Labor		
Transport / Lagerung	Im Kfz, im geotechnischen Labor der Borchert Ingenieure		

*Lageskizze siehe Lageplan*

**Probenahmeprotokoll****Probenummer:****KRB 2/2**

Allgemeines			
Auftraggeber:	Wirtschaftsbetriebe Duisburg (WBD)		
Projekt-Nr.:	202410735	Datum:	13.-14.02.2025
Projekt:	BV Kalkweg - Duisburg		
Probenehmer:	Bohrtrupp der Borchert Ingenieure		
Standort	Düsseldorf – Kalkweg		
Materialbeschreibung			
Abfallart	Aushub der Tragschicht		
Interne Bezeichnung	Tragschicht		
Entnahmestelle-/tiefe	KRB 2/2 (0,14-0,30 m)		
Zusammensetzung	Kies, sandig Kiesanteil/Reststoffe: Kalkstein, Schlacke Reststoffanteil: > 10%		
Farbe / Geruch	grau / erdig		
Homogenität	inhomogen		
Konsistenz	dicht		
Korngröße (D <sub>max.</sub> )	> 100 mm		
Art der Lagerung	anstehend		
Beobachtungen	-		
vermutete Schadstoffe	PAK		
Probennahme			
Probennahme	Schichtenspezifische Probennahme aus Kleinrammbohrungen im Straßenkörper		
Probenvorbereitung	Probenvorbereitung, Homogenisierung im Labor		
Transport / Lagerung	Im Kfz, im geotechnischen Labor der Borchert Ingenieure		

*Lageskizze siehe Lageplan*

**Probenahmeprotokoll****Probenummer:****MP 1**

Allgemeines			
Auftraggeber:	Wirtschaftsbetriebe Duisburg (WBD)		
Projekt-Nr.:	202410735	Datum:	13.-14.02.2025
Projekt:	BV Kalkweg - Duisburg		
Probenehmer:	Bohrtrupp der Borchert Ingenieure		
Standort	Düsseldorf – Kalkweg		
Materialbeschreibung			
Abfallart	Bodenaushub anthropogener Anschüttungen		
Interne Bezeichnung	Auffüllung		
Entnahmestelle/-tiefe	KRB 1/2 (0,10-0,40 m) + KRB 1/3 (0,40-0,80 m) + KRB 1/4 (0,80-1,00 m) + KRB 1/5 (1,00-1,90 m) + KRB2/3 (0,30-1,10 m) + KRB 2/4 (0,30-1,10 m) + KRB 3/2 (0,60-1,60 m) + KRB 3/3 (1,60-2,10 m)		
Zusammensetzung	Sand, kiesig, schluffig Kiesanteil/Reststoffe: Kalkstein, Sandstein, Ziegel, Mörtel, Schlacke Reststoffanteil: > 10%		
Farbe / Geruch	graubraun, dunkelgrau, braun / erdig		
Homogenität	inhomogen		
Konsistenz	dicht		
Korngröße (D <sub>max.</sub> )	> 100 mm		
Art der Lagerung	anstehend		
Beobachtungen	-		
vermutete Schadstoffe	-		
Probennahme			
Probennahme	Schichtenspezifische Probennahme aus Kleinrammbohrungen im Straßenkörper		
Probenvorbereitung	Probenvorbereitung, Homogenisierung im Labor		
Transport / Lagerung	Im Kfz, im geotechnischen Labor der Borchert Ingenieure		

*Lageskizze siehe Lageplan*

**Probenahmeprotokoll****Probenummer:****MP 2**

Allgemeines			
Auftraggeber:	Stadtentwässerungsbetrieb der Landeshauptstadt Düsseldorf		
Projekt-Nr.:	202410539	Datum:	26.08.-03.09.2024
Projekt:	BV Zoppoter Straße – Düsseldorf		
Probenehmer:	Bohrtrupp der Borchert Ingenieure		
Standort	Düsseldorf – Zoppoter Straße		
Materialbeschreibung			
Abfallart	Bodenaushub anthropogener Anschüttungen		
Interne Bezeichnung	Auffüllung		
Entnahmestelle/-tiefe	KRB 4/2 (0,55-0,90 m) + KRB 4/3 (0,90-1,40 m) + KRB 4/4 (1,40-2,20 m) + KRB 5/2 (0,40-0,70 m) + KRB 5/3 (0,70-1,20 m) + KRB 5/4 (1,20-1,90 m) + KRB 6/3 (0,60-1,10 m) + KRB 6/4 (1,10-1,60 m) + KRB 6/5 (1,60-2,10 m)		
Zusammensetzung	Sand, kiesig, schluffig Kiesanteil/Reststoffe: Sandstein, Kieselschiefer, Beton, Ziegel, Mörtel, Schlacke Reststoffanteil: > 10%		
Farbe / Geruch	graubraun, dunkelgrau, braun / erdig		
Homogenität	inhomogen		
Konsistenz	mitteldicht		
Korngröße (D <sub>max.</sub> )	> 100 mm		
Art der Lagerung	anstehend		
Beobachtungen	-		
vermutete Schadstoffe	-		
Probennahme			
Probennahme	Schichtenspezifische Probennahme aus Kleinrammbohrungen im Straßenkörper		
Probenvorbereitung	Probenvorbereitung, Homogenisierung im Labor		
Transport / Lagerung	Im Kfz, im geotechnischen Labor der Borchert Ingenieure		

*Lageskizze siehe Lageplan*



**Probenahmeprotokoll****Probennummer:****MP 3**

Allgemeines			
Auftraggeber:	Wirtschaftsbetriebe Duisburg (WBD)		
Projekt-Nr.:	202410735	Datum:	13.-14.02.2025
Projekt:	BV Kalkweg – Duisburg		
Probenehmer:	Bohrtrupp der Borchert Ingenieure		
Standort	Düsseldorf – Kalkweg		
Materialbeschreibung			
Abfallart	Aushub gewachsener Böden		
Interne Bezeichnung	Hochflutlehm		
Entnahmestelle/-tiefe	KRB 1/6 (1,90-2,50 m) + KRB 1/7 (2,50-3,20 m) + KRB 4/5 (2,20-2,90 m) + KRB 5/6 (2,10-2,80 m) + KRB 5/7 (2,80-3,80 m) + KRB 6/6 (2,10-2,20 m) + KRB 6/8 (3,00-4,00 m)		
Zusammensetzung	Sand, kiesig, schluffig		
Farbe / Geruch	ocker, beige, hellbraun / erdig		
Homogenität	homogen		
Konsistenz	-		
Korngröße ( $D_{max.}$ )	< 60 mm		
Art der Lagerung	anstehend		
Beobachtungen	-		
vermutete Schadstoffe	-		
Probennahme			
Probennahme	Schichtenspezifische Probennahme aus Kleinrammbohrungen im Straßenkörper		
Probenvorbereitung	Probenvorbereitung, Homogenisierung im Labor		
Transport / Lagerung	Im Kfz, im geotechnischen Labor der Borchert Ingenieure		

*Lageskizze siehe Lageplan*