Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Ausbau S11 / S-Bahn, Bf Köln-Dellbrück
Gleise 431, 432 und 433, Baugrund neue OLA-Masten

- Geotechnischer Bericht -

27 Seiten, 21 Tabellen, 7 Anlagen

Auftraggeber:
DB InfraGO AG
Regionalbereich West, I.II-W-K-D
Hermann-Pünder-Straße 3
50679 Köln

Gutachtenersteller:
Sakosta GmbH
Liststraße 50
40470 Düsseldorf
Tel.: 0211 / 171831-0
Fax: 0211 / 171831-10

Projektleitung:
Dipl. Geol. H. Zuther

Projektbearbeitung:
M. Sc. Geotechnik M. Sahari

Projektnummer:
25DU00222-1

Düsseldorf, 15.01.2026

Sakosta GmbH
Liststraße 50
40470 Düsseldorf
Ein Unternehmen der
Sakosta HOLDING

T +49 211 171 831 0
F +49 211 171 831 10
@ duesseldorf@sakosta.de
W www.sakosta.de

Geschäftsführer
Jörg Blechschmidt
Amtsgericht Düsseldorf, HRB 89624
USt-IdNr.: DE331342474

Genossenschaftsbank eG München
IBAN: DE65 7016 9464 0000 8993 21
BIC: GENODEF1M07
GLS Gemeinschaftsbank eG Bochum
IBAN: DE41 4306 0967 1075 2994 00
BIC: GENODEM1GLS

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 Einleitung 5
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung 5
1.2 Literatur- und Quellenverzeichnis 5
1.3 Geplante Baumaßnahmen 6
2 Geotechnische und abfalltechnische Untersuchungen 7
2.1 Feldarbeiten und Untersuchungsumfang 7
2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen 8
2.3 Abfalltechnische Untersuchungen 9
3 Allgemeine Geländebefunde 9
3.1 Geologischer Überblick 9
3.2 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete, Überschwemmungsflächen, Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko 10
3.3 Hydrogeologie 10
3.4 Erdbebengefährdung 11
3.5 Frosteinwirkungszone 11
3.6 Kampfmittelerkundung / Luftbildauswertung 11
4 Erkundungsergebnisse 12
4.1 Erbohrte Baugrundschichtung und Baugrundmodell 12
4.2 Ergebnisse der Laborversuche zur bodenmechanischen Klassifizierung 13
4.3 Ergebnisse der orientierenden abfalltechnischen Untersuchungen 14
5 Geotechnische Beurteilung 16
5.1 Schichtenaufbau 16
5.2 Bemessungs(grund)wasserspiegel 18
5.3 Bodenmechanische Klassifizierung der Baugrundschichten 18
5.4 Ergänzende Angaben zu Einwirkungen aus Erdbeben 19
5.5 Bodenmechanische Kennwerte 19
5.6 Homogenbereiche 20
6 Bautechnische Hinweise, Gründungen, Bemessungswerte der Sohlwiderstände 22
6.1 Geböschte Baugruben 22
6.2 Verbaumaßnahmen 23
6.3 Bauwasserhaltung 23
6.4 Verfüllungen und Wiedereinbau von Erdaushub 23
6.5 Abdichtung von Bauwerken 24
6.6 Gründungsdiskussion 24
7 Abschließende Bemerkungen 27

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1 Übersicht der durchgeführten Aufschlüsse ... 8
Tabelle 2 Bodenmechanische Laborversuche ... 8
Tabelle 3 Zusammenstellung der Mischproben und abfalltechnische Analysen ... 9
Tabelle 4 Überschwemmungsgebiete, Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko ... 10
Tabelle 5: GW-Daten in vorhandenen Umfeldmessstelle des Projektgebietes gem. [6] ... 11
Tabelle 6 Erkundete Schichtenfolge und Einteilung in Baugrundschichten ... 12
Tabelle 7 Ergebnisse der klassifizierenden bodenmechanischen Laborversuche ... 13
Tabelle 8 Auswertung der Körnungskurven (Durchlässigkeitsbeiwerte) ... 14
Tabelle 9 Beurteilung der Ergebnisse der Untersuchung von Feststoffen auf Verwertbarkeit ... 15
Tabelle 10 OLA Mast N5-10, KRB 3 ... 16
Tabelle 11 OLA Mast N5-11, KRB 2 ... 17
Tabelle 12 OLA Mast N5-13, KRB 1 ... 17
Tabelle 13 OLA Mast N5-14, KRB 4 ... 18
Tabelle 14 Klassifizierung der Baugrundschichten ... 19
Tabelle 15 Bodenmechanische Kennwerte ... 20
Tabelle 16 Eigenschaften und Kennwerte für verschiedene Homogenbereiche ... 21
Tabelle 17 mögliche Böschungswinkel frei geböschter Baugruben ohne Verbau gem. DIN 4124 ... 22
Tabelle 18 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite ... 25
Tabelle 19 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite ... 25
Tabelle 20 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite ... 26
Tabelle 21 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite ... 26

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Übersichtsplan, Maßstab 1 : 25.000 (1 Plan)

Anlage 2: Lageplan mit Darstellung der Aufschlüsse, Maßstab 1 : 500 (1 Plan)

Anlage 3: Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile (4 Seiten)

Anlage 4: Bodenmechanische Laborversuche (Untersuchungsberichte B 9362 der AMM GmbH, insgesamt 17 Seiten)

Anlage 5: Auswertung der Körnungskurven – Durchlässigkeitsbeiwerte (1 Seite)

Anlage 6: Untersuchung von Feststoffen auf Verwertbarkeit (Prüfberichte 2566878 bis 2566885 und 2566878X bis 2566885X sowie 2600136 und 2600137 der Dr. Graner & Partner GmbH nebst Bewertungstabellen, insgesamt 152 Seiten)

Anlage 7: Setzungs- und Grundbruchberechnungen (4 Seiten)

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Sakosta GmbH wurde am 04.11.2025 von der DB Netz AG, Hansastraße 7–13, 47058 Duisburg, mit der Durchführung der Baugrunderkundungen sowie der umwelttechnischen Untersuchungen an den Standorten der geplanten vier neuen Oberleitungsmasten im Bahnhof Köln-Dellbrück (DB-Strecke 2663) entlang der Gleise 431, 432 und 433 beauftragt (Bestellung 0011/UCU/42507926).

Die Aufgabenstellung umfasst

- die Durchführung geotechnischer Untersuchungen mittels Kleinrammbohrungen (KRB) und schwerer Rammsondierungen (DPH) und abfalltechnische Probenahmen im Bereich des Bahnhofs Köln-Dellbrück an den Standorten der geplanten vier neuen Oberleitungsmasten (N5-10, N5-11, N5-13 und N5-14)
- die Erstellung eines geotechnischen Berichtes für die Untersuchungsobjekte mit Beschreibung der Erkundungsergebnisse, Darstellung der Baugrundschichtung, der hydrogeologischen Verhältnisse, der Bodenklassifikation, der Bodenkennwerte, der Homogenbereiche,
- mit Hinweisen zu Gründungen.

Ergänzend zu den geotechnischen Untersuchungen wurden abfalltechnische Untersuchungen gem. LAGA und EBV nachbeauftragt.

1.2 Literatur- und Quellenverzeichnis

Für die Erstellung des vorliegenden Berichtes wurden neben allgemein zugänglichen Unterlagen und Literatur, die einschlägigen Normen, Vorschriften und technischen Regelwerke in der zum Zeitpunkt der Berichterstellung gültigen Fassung herangezogen.
Auf verwendete Unterlagen wird erforderlichenfalls im Einzelfall durch entsprechende Querverweise auf das Literatur- und Quellenverzeichnis verwiesen.

Folgende projektspezifische Unterlagen wurden verwendet:

[1] PLABIS Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG [Planverfasser]: DB Station & Service AG, Teilmaßnahmen 11 der Linie S11 – Lageplan 1 : 1000. Leipzig, 03.2025.- (Ebsl 2663. 01.00),

[2] DB InfraGO AG [Planverfasser]: Streckenband Köln-Mülheim - Bergisch-Gladbach mit den Bahnhöfen Köln-Dellbrück, Bergisch-Gladbach, Abzw Höhenhaus, Hp Köln-Holweide, Duckterath – Lageplan nicht maßstäblich. Stand: 13.03.2023 (Version 04),

[3] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV (09. Juli 2021),

[4] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Technische Regeln „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)“, Stand 05.11.2004,

[5] Geologisches Landesamt Nordrhein - Westfalen [Hrsg.]: Geologische Karte von Nordrhein–Westfalen 1 : 100.000, Blatt C 5106 Köln. Krefeld: GLA NRW, 1986,

[6] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Fachinformationssystem ELWAS (http://www.elwasweb.nrw.de); Abfrage vom 23.12.2025, 10:30 Uhr,

[7] Landesanstalt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen [Hrsg.]: Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Stand: Oktober 1973 1 : 50.000, Blatt L 5108 Köln-Müllheim. Essen: LWA NRW, 1973,

[8] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen [Hrsg.]: Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Stand: April 1988 1 : 50.000, Blatt L 5108 Köln-Müllheim. Essen: LUA NRW, 1995,

[9] Geologischer Dienst Nordrhein – Westfalen [Hrsg.]: Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland 1 : 350.000, Bundesland Nordrhein–Westfalen. Krefeld: GD NRW, 2006,

[10] Technische Universität München, Zentrum Geotechnik (Hrsg.): Studienunterlagen Grundbau und Boden-mechanik – Teil E: Klassifikation der Böden, Bild E04.10 (http://www.gb.bv.tum.de),

[11] Technische Universität München, Zentrum Geotechnik (Hrsg.): Studienunterlagen Grundbau und Bodenmechanik – Teil E: Klassifikation der Böden, Bild E04.20 (http://www.gb.bv.tum.de),

[12] BAW Merkblatt, Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche nach VOB/C (MEH), Bundesanstalt für Wasserbau – BAW, Ausg. 2022,

1.3 Geplante Baumaßnahmen

Nach der vorliegenden Planunterlage [1] sind im Rahmen des Ausbaus S11 / S-Bahn im Bf Köln-Dellbrück folgende Baumaßnahmen geplant:

- Rückbau der 5 entbehrlichen Masten (5-10, 5-11, 5-12a, 5-13 und 5-14) sowie Abbruch der zugehörigen Fundamente,
- Erneuung der 2 bestehenden Bahnsteige,
- Errichtung 4 neuen Masten (N5-10, N5-11, N5-13 und N5-14) einschließlich der Gründung ihrer Fundamente.

Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der Baugrunderkundung dokumentiert und i. S. einer Baugrundbeurteilung/Gründungsberatung für die Gründung der neuen Oberleitungsmasten (OLM) ausgewertet und dargestellt sowie die anfallenden Aushubmaterialien vorläufig abfall-/verwertungstechnisch eingestuft.

Die Lage des gesamten Untersuchungsgebietes kann dem Übersichtsplan in Anlage 1 entnommen werden.

2 Geotechnische und abfalltechnische Untersuchungen

2.1 Feldarbeiten und Untersuchungsumfang

Feldarbeiten
Die Untersuchungen erfolgten zwischen dem 10.11.2025 und dem 13.11.2025.

Die Baugrunderkundungen erfolgten mittels Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 (KRB ∅ 50 - 60 mm) und zusätzlich mit schweren Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2.

Zur Erkundung der Spartenlage wurden Handschürfungen mittels Schottergabel und Brechstange durchgeführt und nachfolgend KRB und DPH abgeteuft.

Sämtliche Aufschlusspunkte sind im Lageplan der Anlage 2 eingetragen.

In der Anlage 3 sind die Schichtenprofile nach DIN 4023 und die Rammdiagramme in Anlehnung an DIN EN ISO 22476 beigefügt.

Oberflächenaufbrüche
Im Bereich des Bahnsteigs am Gleis 431 wurde das Betonsteinpflaster geöffnet, um die KRB 4 ausführen zu können.

Probenahme Boden aus der Bohrschappe
Nach der Separation von etwaigem Nachfall am oberen Ende der Bohrschappen wurde das Sondiergut (ingenieur)geologisch sowie organoleptisch beurteilt, in Braungläser verbracht und in Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688-1 aufgenommen. Die Bodenproben wurden mit der Bezeichnung „KRB“ (Kleinrammbohrung) und einer laufenden Nummer mit Tiefenangabe (von – bis) bezogen Geländeoberkante (GOK) versehen. Mischproben aus mehreren Einzelproben einer KRB (vertikale Mischprobe) oder aus Einzelproben verschiedener KRB (horizontale Mischprobe) wurden für die bodenmechanischen mit dem Kürzel „MPSP“. Abfalltechnische Mischproben wurden mit dem Kürzel „MP“ gekennzeichnet.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind sämtliche durchgeführten Aufschlüsse aufgeführt.

Tabelle 1 Übersicht der durchgeführten Aufschlüsse

Örtlichkeit, Kilometrierung	Aufschluss-nummer	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Erzielte End-teufen [m u. GOK]		GW erbohrt [m u. GOK]	Anmerk.
			KRB	DPH		
Gepl. OLA Mast N5-10 km 5,344	KRB / DPH 03	60,40	4,95	5,90	--	k.w.B.
Gepl. OLA Mast N5-11 km 5,375	KRB / DPH 02	59,80	4,90	5,30	--	k.w.B.
Gepl. OLA Mast N5-14 km 5,453	KRB / DPH 04	60,70	4,30	6,30	--	k.w.B.
Gepl. OLA Mast N5-13 km 5,484	KRB / DPH 01	59,80	5,80	6,10	--	k.w.B.

k.w.B.: kein weiterer Bohrfortschritt

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Klassifizierung der erbohrten Böden wurden an ausgewählten Einzel- und Mischproben (MPSP) bodenmechanische Laborversuche durchgeführt (s. nachfolgende Tabelle 2).

Tabelle 2 Bodenmechanische Laborversuche

Probenbezeichnung		Untersuchungsprogramm
Einzelproben	Mischproben	
KRB 01 / 1,25 – 2,10	--	- kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4
KRB 02 / 0,32 – 1,50	--	
KRB 03 / 0,35 – 1,20	--	
KRB 04 / 3,0 – 3,50	--	
KRB 01 / 3,40 – 5,80	MPSP 1	
KRB 02 / 2,50 – 3,50		
KRB 03 / 3,00 – 3,30		
KRB 04 / 3,50 – 4,30		
KRB 01 / 0,00 – 1,25	MPSP 2	
KRB 04 / 0,18 – 1,50		
KRB 01 / 2,10 – 3,40	MPSP 3	
KRB 03 / 2,50 – 3,00		
KRB 04 / 1,50 – 3,00		
KRB 02 / 1,50 – 2,50	MPSP 4	
KRB 03 / 1,20 – 2,50		

2.3 Abfalltechnische Untersuchungen

Zur orientierenden Untersuchung auf Wiederverwertbarkeit bzw. zur Klärung der Entsorgungswege von anfallenden Aushubmaterialien, wurden repräsentative Mischproben (kurz: MP) gebildet und auf den Parameterumfang der Technischen Regeln der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [3] bzw. der LAGA ´04 [4] im Feststoff (kurz: i. F.) und im Eluat (kurz: i. E.) untersucht.
Die Zusammenstellung der Mischproben sowie die durchgeführten abfalltechnischen Analysen sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 Zusammenstellung der Mischproben und abfalltechnische Analysen

Bezeichnung Untersuchungs-bereich	Auf-schluss	Entnahme-tiefe [m u. GOK]	Entnahme-datum	Organoleptische Auffälligkeiten/ auffüllungstypische Bestandteile	Analytik
MP 1/N5-13/geogen (nicht bindig)	KRB 1	1,25 – 5,80	10.11.2025	Keine/keine	EBV [3], Anlage 1, Tab. 3, Spalte 6 (BM-0*/BG-0*) i. F./i. E. EBV [3], Anlage 1, Tab. 4, AMPA, Herbizide i. E. LAGA ´04 [4] i. F./i. E.
MP 2/N5-13/ Auffüllung (nicht bindig)	KRB 1	0,00 – 1,25	10.11.2025	20 % Schotter	
MP 3/N5-11/geogen (nicht bindig)	KRB 2	1,50 – 4,90	11.11.2025	Keine/keine	
MP 4/N5-11/Auffüllung (nicht bindig)	KRB 2	0,00 – 1,50	11.11.2025	Keine/keine	
MP 5/N5-10/Auffüllung (nicht bindig)	KRB 3	0,00 – 1,20	12.11.2025	15 % Beton, 3 % Ziegel, 2 % Holz	
MP 6/N5-10/geogen (nicht bindig)	KRB 3	1,20 – 4,95	12.11.2025	Keine/keine	
MP 7/N5-14/Auffüllung (nicht bindig)	KRB 4	0,00 – 1,50	13.11.2025	5 % Schotter	
MP 8/N5-14/geogen (nicht bindig)	KRB 4	0,00 – 1,50	13.11.2025	Keine/keine	

3 Allgemeine Geländebefunde

3.1 Geologischer Überblick

Ausweislich der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100.000, Blatt C 5106 Köln [5], stehen im Untersuchungsbereich oberflächennah quartäre Sedimente des oberen Pleistozäns in Form von Ablagerungen der Unteren Mittelterrasse; Sand, steinig, und Kies, sandig an.
Darüber liegen quartäre, oberpleistozäne Niederterrassensedimente (Sand, schluffig, z.T. kiesig, und Kies, sandig).
Das Vorkommen künstlicher Auffüllungen darüber hinaus nicht ausgeschlossen werden.

3.2 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete, Überschwemmungsflächen, Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko

Wasserschutzgebiete

Ausweislich der Angaben in [6], liegt das Projektgebiet innerhalb der festgesetzten Trinkwasserschutzgebiete von Höhenhaus (Zone III B) jedoch außerhalb von Heilquellenschutzgebieten [6].
Ob darüber hinausgehende wasserwirtschaftliche Nutzungen – z. B. privater Natur oder durch Notwasserbrunnen – im Umfeld des Projektgebietes erfolgen, entzieht sich der Kenntnis der Sakosta.

Überschwemmungsflächen, Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko

Gemäß [6] ist die Untersuchungsfläche wie folgt betroffen:

Tabelle 4 Überschwemmungsgebiete, Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko

Örtlichkeit	Lage der Baufläche zu geplanten oder festgesetzten Überschwemmungsgebieten	Hochwassergefahrenkarte		
		Gefahreneinstufung		
		hoch [1)]	mittel [2)]	niedrig [3)]
Bf Köln-Dellbrück	-	-	-	-

+: betroffen; der Untersuchungsstandort liegt innerhalb der jeweiligen Kategorie

-: nicht betroffen; der Untersuchungsstandort liegt außerhalb der jeweiligen Kategorie

[1)] : $HQ_{häufig}$: Das Hochwasser tritt im Mittel alle 10 bis 20 Jahre auf, also relativ häufig

[2)] : HQ_{100}: Das Hochwasser tritt im Mittel alle 100 Jahre auf

[3)] : HQ_{extrem}: Das Extremhochwasser tritt im Mittel seltener als alle 100 Jahre auf

3.3 Hydrogeologie

Grundwasser-, Schichtenwasser- oder Stauwasserführende Bodenschichten wurden in keiner KRB festgestellt.

Nach den Grundwassergleichen vom Oktober 1973 [7] kann bei etwa WNW´ Fließrichtung des Grundwassers im Projektgebiet von einem vergleichsweise tiefen Grundwasserstand nach längerer Trockenheit von rd. 35,00 m ü. NHN ausgegangen werden.

Nach den Grundwassergleichen vom April 1988 [8] ist bei allgemein hohen Grundwasserständen und einer etwa WSW´ Fließrichtung von einem Grundwasserstand von rd. 43 m ü. NHN auszugehen.

In [6] werden Grundwasserganglinien im weiteren Umfeld der Untersuchungsfläche in verschiedenen Grundwassermessstellen (GWM) veröffentlicht. Die in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellten Grundwassermessstellen befinden sich im Umfeld des Untersu-

chungsgebietes, in rd. 480 m Entfernung nordöstlich (GWM 073701518) bzw. in rd. 530 m Entfernung südwestlich (GWM 073745510).

Tabelle 5: GW-Daten in vorhandenen Umfeldmessstelle des Projektgebietes gem. [6]

LGD - Nr. / Name	Letzte GOK [m NHN]	Messzeitraum Anzahl / Messwerte	GW_{min} [m NHN]	$GW_{mittel.}$ [m NHN]	GW_{max} [m NHN]	Differenz GW_{max}-GW_{min} [m]	Flurabstand [m] bez. GOK Pegel	
							GW_{min}	GW_{max}
BELKAW 22 (073701518)	60,61	15.09.1961 – 11.10.2004 / 1.415	49,97 (18.11.1996)	50,71	52,22 (09.04.1975)	2,25	10,64	8,39
BELKAW 41 (073745510)	59,53	12.07.1976 – 30.01.2019 / 1.478	34,47 (07.06.1977)	37,83	39,96 (12.05.2003)	5,49	25,06	19,57

3.4 Erdbebengefährdung

Nach [9], liegt das Projektgebiet in der Erdbebenzone 1. D. h. es handelt sich um ein Gebiet, dem gemäß dem zu Grunde gelegten Gefährdungsniveau nach DIN 4149 rechnerisch ein Intensitätsintervall von 6,5 ≤ I ≤ 7 und ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g von 0,4 m/s² zugeordnet ist.

Das Projektgebiet ist nach Bild 6 in DIN 4149 der geologischen Untergrundklasse T zuzuordnen. Zur Zuordnung einer Baugrundklasse nach DIN 4149, siehe 5.4.

3.5 Frosteinwirkungszone

Gemäß der Karte der Frosteinwirkungszonen (Bild 6 in RStO 12/24) liegt der gesamte Untersuchungsbereich in der Zone I.

3.6 Kampfmittelerkundung / Luftbildauswertung

Eine Kampfmittelauswertung im Sinne einer Luftbildauswertung war nicht Gegenstand der Beauftragung.

4 Erkundungsergebnisse

4.1 Erbohrte Baugrundschichtung und Baugrundmodell

Auf Basis der Bohrergebnisse, der Rammdiagramme der DPH und ihrer Interpretation ([10] und [11]) und geotechnischer Aspekte, wurde die in Tabelle 6 beschriebene Schichtenfolge (nachfolgend Baugrundschichten, kurz: BGS genannt) festgestellt.

Tabelle 6 Erkundete Schichtenfolge und Einteilung in Baugrundschichten

BGS	Genese / Geol. Bezeichnung	Tiefe Schicht-unterkante [m u. GOK]	Vorherrschende Zusammensetzung	Lagerungsdichte [1] / Konsistenz	Bemerkungen
0	[A] Oberboden / Betonsteinpflaster	0,08 bis 0,35 i.M. 0,1	Sand, kiesig, schluffig; Betonsteinpflaster	k. A.	In KRB 3 und 4
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorwiegend gemischtkörnig, nicht bindig	1,20 bis 1,50 i.M. 1,36	Vorw. Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis lokal schluffig; daneben Sand, schwach kiesig bis kiesig; 0 - 20 % Schutter, 0 – 15 % Beton, 0 – 3 % Ziegel, 0 – 2 % Holz	Sehr locker bis locker	In allen KRB angetroffen
2 a	Niederterrasse	2,00 bis 3,40 i.M. 2,70	Vorw. Mittelsand, kiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig z.T. schwach grobsandig; daneben Kies, grobsandig, mittelsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig; lokal Sand, schluffig, schwach kiesig	Sehr locker bis locker	In allen KRB angetroffen
2 b		2,50 bis 3,50 i.M. 3,10		Mitteldicht bis dicht, vorw. mitteldicht	
3 a	Mittelterrasse	4,70 bis 5,90 i.M. 5,50	Vorw. Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, z. T. schwach tonig bis tonig; Lokal Sand, kiesig Grobe Steinlagen, Geröllhalden	**Mitteldicht**	Im gesamten Projektgebiet verbreitet. Vertikale und laterale Variierung der Lagerungsdichte
3 b				Dicht bis sehr dicht, vorwiegend **dicht**	
3 c		> 5,30 bis > 6,30 i.M. > 5,90		**Sehr dicht**	Nicht erbohrt, Bewertung auf Grundlage der Schlagzahlen N_{10DPH}

[1] auf Grundlage der Schlagzahlen N_{10DPH}

4.2 Ergebnisse der Laborversuche zur bodenmechanischen Klassifizierung

Die Ergebnisse der klassifizierenden bodenmechanischen Laborversuche und die hieraus abgeleiteten Bodengruppen gem. DIN 18196 sind in der nachfolgenden Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7 Ergebnisse der klassifizierenden bodenmechanischen Laborversuche

Aufschluss	Tiefe [m] u. GOK	Mischprobe	BGS Nr.	Kornanteil < 0,063 mm [Gew.-%]	Ungleichförmigkeitszahl C_U	Wassergehalt W_N [%]	Zustandsform	Bodengruppe gem. DIN 18196
KRB 01	1,25 – 2,10	--	2 a	12,8	10,5	n.b.	n.b.	SU
KRB 02	0,32 – 1,50	--	1	4,2	2,4			SE [A]
KRB 03	0,35 – 1,20	--		26,9	212,1			GU* [A]
KRB 04	3,0 – 3,50	--	2 b	26,7	17,2			SU*
KRB 01	3,40 – 5,80	MPSP 1	3 a / 3 b	3,1	20,1			GI
KRB 02	2,50 – 3,50							
KRB 03	3,00 – 3,30							
KRB 04	3,50 – 4,30							
KRB 01	0,00 – 1,25	MPSP 2	1	6,1	65,4			GU [A]
KRB 04	0,18 – 1,50							
KRB 01	2,10 – 3,40	MPSP 3	2 a / 2 b	8,3	5,1			SU
KRB 03	2,50 – 3,00							
KRB 04	1,50 – 3,00							
KRB 02	1,50 – 2,50	MPSP 4		5,4	14,9			GU
KRB 03	1,20 – 2,50							

n.b.: nicht bestimmt

Auswertung der Körnungskurven – Durchlässigkeitsbeiwerte

Aus den Korngrößenverteilungskurven wurden ergänzend – sofern möglich [1] – die Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach verschiedenen Autoren abgeleitet (s. Anlage 5). Die Spannbreite/ der Mittelwert der in Abhängigkeit der Bodengruppe (DIN 18196) abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte und die Bewertung der Durchlässigkeit nach DIN 18130-1 [2] sind in Tabelle 8 zusammengefasst:

[1] Die empirischen Ansätze unterliegen den unter der Tabelle der Anlage 6 dargestellten Gültigkeitsgrenzen

[2] Die aus den Körnungskurven abgeleiteten k_f-Werte sind i. A. kleiner sind als im Feldmaßstab ermittelte k_f-Werte, da diese Berechnungsmethoden die Anisotropie Effekte (unterschiedliche Verdichtungs- und Einregelungsverhältnisse) wie sie einen natürlichen, inhomogenen Aquifer kennzeichnen, nicht berücksichtigen

Tabelle 8 Auswertung der Körnungskurven (Durchlässigkeitsbeiwerte)

BGS	Bodengruppe gem. DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]		Durchlässigkeit gem. DIN 18130-1
		Spannbreite	Mittelwert	
1	SE [A]	1,9 * 10^{-4} bis 4,6 * 10^{-4}	3,2 * 10^{-4}	Stark durchlässig
	GU [A]	9,8 * 10^{-5} bis 3,8 * 10^{-4}	2,4 * 10^{-4}	Durchlässig bis stark durchlässig, durchschnittlich stark durchlässig
	GU* [A]	1,4 * 10^{-6}		Durchlässig
2	GU	1,0 * 10^{-4} bis 1,5 * 10^{-4}	1,4 * 10^{-4}	Stark durchlässig
	SU	9,5 * 10^{-6} bis 1,6 * 10^{-4}	4,9 * 10^{-5}	Durchlässig bis stark durchlässig, tendenziell durchlässig
	SU*	1,6 * 10^{-6} bis 3,2 * 10^{-6}	2,4 * 10^{-6}	Durchlässig
3	GI	5,1 * 10^{-4} bis 1,4 * 10^{-3}	9,6 * 10^{-4}	Stark durchlässig

4.3 Ergebnisse der orientierenden abfalltechnischen Untersuchungen

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden in Abstimmung mit dem AG, zur orientierenden abfalltechnischen Einstufung, insgesamt acht Mischproben (MP 1 – MP 8; Tabelle 3) aus Auffüllungen sowie aus geogenen Böden an den vier Standorten der geplanten OLA-Masten entnommen. Die Proben wurden laboranalytisch auf die relevanten Parameter gemäß EBV bzw. LAGA Boden 2004 [3] untersucht.

Die Ergebnisse der orientierenden abfalltechnischen Einstufung sind in der nachfolgenden Tabelle 9 aufgeführt.

Die Probe MP 2/N5-13/Auffüllung musste aufgrund des erhöhten Blei-Gehaltes i. F., des erhöhten Zink-Gehaltes i. F. und des erhöhten Bromacil-Gehaltes i. E. zusätzlich auf die Parameter der Deponieverordnung (DepV) untersucht werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen gemäß DepV bedingen eine Einstufung in die Klasse DK II. Die für die Einstufung relevanten Parameter sind der Glühverlust (GV) und der TOC-Gehalt.

Die Probe MP 5/N5-10/Auffüllung musste aufgrund des erhöhten Arsen-Gehaltes i. F. und des erhöhten Zink-Gehaltes i. F. zusätzlich auf die Parameter der Deponieverordnung (DepV) untersucht werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen gemäß DepV bedingen eine Einstufung in die Klasse DK I. Der einstufungsrelevante Parameter ist der TOC-Gehalt.

Die Probe MP 7/N5-14/Auffüllung ist nach der durchgeführten orientierenden abfalltechnischen Untersuchung gem. EBV aufgrund erhöhter TOC-Gehalte in die Einbauklasse BM-F0* einzustufen.

[3] Erfahrungsgemäß verlangen einige Entsorger noch Untersuchungen gem. LAGA

Tabelle 9 Beurteilung der Ergebnisse der Untersuchung von Feststoffen auf Verwertbarkeit

Probenbezeichnung	Einstufung gem. EBV; einstufungsrelevanter Parameter	Einstufung nach LAGA Boden 2004 [1]; einstufungsrelevanter Parameter	Einstufung gem. DepV / einstufungsrelevanter Parameter	Einstufung nach Gefährlichkeit	Abfallschlüsselnummer
MP 1/N5-13/ geogen	BM-0*	Z 0*	n.e.	ngA	170504
MP 2/N5-13/ Auffüllung	**> BM-F3;** 1500 mg/kg Blei i. F., 1800 mg/kg Zink i. F., 0,75 µg/l Bromacil i. E.	> Z 2; 1200 mg/kg Blei i. F.	DK II 4,6 Masse-% Glühverlust, 2,5 Masse-% TOC	ngA	170504
MP 3/N5-11/ geogen	BM-0*	Z 0*	n.e.	ngA	170504
MP 4/N5-11/ Auffüllung	BM-0	Z 1; 0,81 Masse-% TOC	n.e.	ngA	170504
MP 5/N5-10/ Auffüllung	**> BM-F3;** 200 mg/kg Arsen i. F., 2600 mg/kg Zink i. F.	> Z 2; 220 mg/kg Arsen i. F.	DK I 1,1 Masse-% TOC	ngA	170504
MP 6/N5-10/ geogen	BM-0*	Z 0*	n.e.	ngA	170504
MP 7/N5-14/ Auffüllung	**BM-F0*;** 1,30 Masse-% TOC	Z 2; 3,50 Masse-% TOC	n.e.	ngA	170504
MP 8/N5-14/ geogen	BM-0*; 1,48 µg/l ∑ PAK_{15} i. E. [2]	Z 1; 0,69 Masse-% TOC	n.e.	ngA	170504

ngA: nicht gefährlicher Abfall gA: gefährlicher Abfall n.e.: nicht erforderlich

[1] ab 09.2023 nicht mehr gültig

[2] Der Eluatwert von 1,48 µg/l ∑ PAK_{15} ist nicht maßgeblich, da der betreffenden Feststoffwert nicht überschritten wird

Aufgrund der Einhaltung des ∑ PAK_{16}-Feststoffgrenzwertes wird die Probe MP 8/N5-14/geogen trotz einer Eluat-Überschreitung für ∑ PAK_{15} der Einbauklasse BM-0* zugeordnet.

Die erhöhten TOC-Gehalte bzw. der erhöhte Glühverlust sind auf feine Wurzelanteile und auf Steinkohlenanteile im Bergematerial (Ruhrkarbon) zurückzuführen.

Die abfalltechnischen Einstufungstabellen sind in der Anlage 6 beigefügt.

Das bei der Bauausführung tatsächlich anfallende Aushubmaterial ist vor Ort nochmals zu beproben und einer Deklarationsuntersuchung nach den Vorgaben bzw. der Parameterliste des Entsorgers durchführen zu lassen. Dabei ist auf die Herkunft des Materials (Bergematerial mit Wurzel- und Gleisschotteranteilen) hinzuweisen.

5 Geotechnische Beurteilung

5.1 Schichtenaufbau

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Feld- und Laborversuche – unter Vernachlässigung bautechnisch nicht relevanter Böden (Oberboden; eingeschaltete, geringmächtige Zwischenlagen abweichender Zusammensetzung; nur sehr begrenzt vorkommende Böden) – wird nachfolgend objektspezifisch, tabellarisch, der erkundete Schichtenaufbau) dargestellt:

Tabelle 10 OLA Mast N5-10, KRB 3

BGS Nr.	Material / Boden	Bodenart gem. DIN 4022-1	Tiefe UK [m]	Bodengruppe(n) gem. DIN 18196	Lagerungs-dichte	Bemerkungen
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorwiegend gemischtkörnig, nicht bindig	G, s*, u	1,20	**GU*** [A]	Sehr locker	--
2 a	Niederterrasse	G, gs, ms, fs', u'', t''	2,00	**GU**	Sehr locker	--
2 b		G, gs, ms, fs', u'', t'' mS, g, fs', gs', u'	2,50 3,00	**GU** **SU**	Mitteldicht bis dicht	
3 b	Mittelterrasse	G, gs, ms'	3,30	**GI**	Dicht	--
3 a		G, s [1)]	5,70	GW/GI [1)]	Mitteldicht	
3 c		G, s [2)]	> 5,90	GW/GI [2)]	Sehr dicht	Nicht erbohrt, Bewertung auf Grundlage der Schlagzahlen N_{10DPH}

Fett: Bodengruppe durch klassifizierende bodenmechanische Laborversuche belegt

[1)] gemäß Bodenansprache

[2)] Abgeschätzt gem. der oberen Schicht

Tabelle 11 OLA Mast N5-11, KRB 2

BGS Nr.	Material / Boden	Bodenart gem. DIN 4022-1	Tiefe UK [m]	Bodengruppe(n) gem. DIN 18196	Lagerungs-dichte	Bemerkun-gen
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorwiegend gemischt-körnig, nicht bindig	mS, fs', gs', g'	1,50	**SE** [A]	Locker	--
2 a	Niederterrasse	G, gs, ms, fs', u'', t''	2,30	**GU**	Sehr locker	--
2 b			2,50		Mitteldicht	
3 a	Mittelterrasse	G, gs, ms'	3,20	**GI**	Mitteldicht	--
3 b		G, gs, ms' G, s - s* [1)]	3,50 4,70	**GI** GW/GI [1)]	Dicht bis sehr dicht, vorwie-gend dicht	
3 c		G, s - s* [2)]	> 5,30	GW/GI [2)]	Sehr dicht	Nicht erbohrt, Bewertung auf Grundlage der Schlagzahlen N_{10DPH}

Fett: Bodengruppe durch klassifizierende bodenmechanische Laborversuche belegt

[1)] gemäß Bodenansprache

[2)] Abgeschätzt gem. der oberen Schicht

Tabelle 12 OLA Mast N5-13, KRB 1

BGS Nr.	Material / Boden	Bodenart gem. DIN 4022-1	Tiefe UK [m]	Bodengruppe(n) gem. DIN 18196	Lagerungs-dichte	Bemerkun-gen
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorwiegend gemischt-körnig, nicht bindig	G, s, u'	1,25	**GU** [A]	Vorw. locker	--
2 a	Niederterrasse	mS, g, fs', u' mS, g, fs', gs', u'	2,10 3,40	**SU** **SU**	Locker	--
3 b	Mittelterrasse	G, gs, ms'	5,80	**GI**	Dicht	--
3 c		G, s [1)]	> 6,10	GW/GI [1)]	Sehr dicht	Nicht erbohrt, Bewertung auf Grundlage der Schlagzahlen N_{10DPH}

Fett: Bodengruppe durch klassifizierende bodenmechanische Laborversuche belegt

[1)] Abgeschätzt gem. der oberen Schicht

Tabelle 13 OLA Mast N5-14, KRB 4

BGS Nr.	Material / Boden	Bodenart gem. DIN 4022-1	Tiefe UK [m]	Bodengruppe(n) gem. DIN 18196	Lagerungs-dichte	Bemerkun-gen
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorwiegend gemischt-körnig, nicht bindig	G, s, u‘	1,50	**GU** [A]	Sehr locker	--
2 a	Niederterrasse	mS, g, fs‘, gs‘, u‘	3,00	**SU**	Sehr locker	--
2 b		S, u, g‘	3,50	**SU***	Mitteldicht	--
3 b	Mittelterrasse	G, gs, ms‘	5,20	**GI**	Dicht bis sehr dicht, vorwiegend dicht	
3 a		G, s [1)]	5,90	GW/GI [1)]	Mitteldicht	Nicht erbohrt, Bewertung auf Grundlage der Schlagzahlen N_{10DPH}
3 c		G, s [1)]	> 6,30	GW/GI [1)]	Sehr dicht	

Fett: Bodengruppe durch klassifizierende bodenmechanische Laborversuche belegt

[1)] Abgeschätzt gem. der oberen Schicht

5.2 Bemessungs(grund)wasserspiegel

Während der Erkundungsarbeiten wurde kein Grundwasser festgestellt.
Unter Berücksichtigung aller bisher vorliegenden Angaben zum Grundwasserspiegel werden die maßgeblichen Grundwasserverhältnisse unter Berücksichtigung einer angenommenen Bauzeit von 1 Jahr (1a) und unter Ansatz entsprechender Sicherheitsab- und -zuschläge für die Bemessung wie folgt indikativ eingeschätzt:

- Geringster zu erwartender Grundwasserstand $NGW_{100\ ind.}$: 34,7 m ü. NHN
- Bauzeitl. wiederkehrender hoher Grundwasserstand $GW_{Bau\ 1a\ ind.}$: 42,0 m ü. NHN
- Mittlerer höchster Grundwasserstand MHGW: 42,3 m ü. NHN
- Höchster zu erwartender Grundwasserstand $HHGW_{100\ ind.}$: 50,0 m ü. NHN

5.3 Bodenmechanische Klassifizierung der Baugrundschichten

Nach den vorliegenden Erkenntnissen können die BGS unter zusätzlicher Berücksichtigung der überholten DIN 18300, DIN 18301, und DIN 18319 2012 für Entwurfszwecke wie in Tabelle 14 angegeben klassifiziert werden.

Tabelle 14 Klassifizierung der Baugrundschichten

BGS	Geol. Bezeichnung	Bodengruppe gem. DIN 18196	Bodenart gem. ATV-DVWK – A 127	Bodenklasse gem. DIN 18300, 2012	Bodenklasse gem. DIN 18301, 2012	Frostempfindlichkeitsklassen gem. ZTV E-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTV A-StB 97/06
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorwiegend gemischtkörnig, nicht bindig	SE [A]	G 1	3 (5)	BN 1, BS 1 (+ BS 2, BS 3) [1]	F 1	V 1
		GU [A]	G 2			(F 1) [2], F 2	
		GU* [A]	G 3	4 (5)	BN 2, BS 1 (+ BS 2, BS 3) [1]	F 3	V 2
2	Niederterrasse	GU	G 2	3	BN 1 (+ BS 1) [1]	(F 1) [2], F 2	V 1
		SU					
		SU*	G 3	4	BN 2 (+ BS 1) [1]	F 3	V 2
3	Mittelterrasse	GW/GI	G 1	3 (5)	BN 1, BS 1 (+ BS 2, BS 3) [1]	F 1	V 1

[1] Zusatzklasse BS 1 bei Volumenanteil an Steinen (> 63mm bis 200mm) bis 30 %
Zusatzklasse BS 2 bei Volumenanteil an Steinen (> 63mm bis 200mm) über 30 %
Zusatzklasse BS 3 bei Volumenanteil an Blöcken (> 200mm bis 630mm) bis 30 %

[2] Nach ZTV E-StB 17 zu F 1 gehörig bei einem Anteil an Korn < 0,063 mm von 5 Massen-% bei $C_U \geq 15{,}0$ oder ≤ 15 Massen-% bei $C_U \leq 6{,}0$

5.4 Ergänzende Angaben zu Einwirkungen aus Erdbeben

Unter Berücksichtigung der erkundeten Untergrundverhältnisse ist das Projektgebiet der Baugrundklasse C gem. DIN 4149 zuzuordnen. Als Kombination von Baugrund und geologischem Untergrund ist damit das Untergrundverhältnis C-T bei einer Bemessung nach DIN 4149 zu berücksichtigen.

5.5 Bodenmechanische Kennwerte

Entsprechend den Ergebnissen unserer Untersuchungen können in Verbindung mit DIN 1055-2, weiteren Regelwerken sowie allgemeiner Erfahrung mit vergleichbaren Böden für die BGS, unter besonderer Berücksichtigung der maßgebenden Bodengruppe und ihrer Lagerungsdichte, die in Tabelle 15 angegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden.

In Tabelle 15 sind jeweils in der ersten Zeile, bspw. für den Nachweis von Grenzzuständen, untere/obere charakteristische Werte i. S. von DIN 1054 und darunter in Klammern charakteristische Werte i. S. von DIN EN 1997-1 angegeben. Die angegebenen bodenmechanischen Kennwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Sie beziehen sich auf die erkundeten BGS im ungestörten Zustand und gelten für die angegebenen Lagerungsdichten.

Tabelle 15 Bodenmechanische Kennwerte

BGS; Lagerungsdichte	Bodengruppe gem. DIN 18196,	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	c_c [1)] [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
1; sehr locker bis locker	SE, GU, GU* [A]	15 – 17 (16)	7,5 – 9,5 (8)	27,5 – 32,5 (30)	0	0 – 3 (0)	10 – 45 (17)
2 a; sehr locker bis locker	GU, SU	15 – 17,0 (15,5)	7,5 – 9,5 (8)	27,5 – 32,5 (29)		0 – 5 (1)	12 – 45 (15)
2 b; mitteldicht bis dicht, vorw. mitteldicht	GU, SU, SU*	17,0 – 19,5 (18)	9,5 – 12 (10,5)	32,5 – 40 (35)		1 – 6 (3)	15 – 120 (35)
3 a; mitteldicht	GW/GI	17,5 – 18,5 (18)	10 – 11 (10,5)	32,5 – 37,5 (35,0)		0 – 2 (1)	45 – 90 (65)
3 b; dicht bis sehr dicht, vorw. dicht		19,5 – 20,5 (19,5)	12 – 13 (12)	35 – 42,5 (37,5)		1 – 2 (2)	90 – 170 (110)
3 c; sehr dicht		20 – 21 (20,5)	12,5 – 13 (12,5)	37,5 – 42,5 (40)		1 – 2 (2)	120 – 170 (145)

[1)] Die scheinbare Kohäsion (Kapillarkohäsion) darf nur für Bauzustände berücksichtigt werden; dabei muss sichergestellt sein, dass sie dann dauerhaft wirkt (kein Austrocknen, kein Vernässen des Bodens)

5.6 Homogenbereiche

Nach DIN 18300 (Erdarbeiten) und DIN 18303 (Verbauarbeiten) sind Böden im Hinblick auf das Lösen, Laden und Wiederverwerten des Aushubs entsprechend ihres Zustands vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Dies gilt sinngemäß für DIN 18301 (Bohrarbeiten). Ein Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren BGS, der – unter zusätzlicher Berücksichtigung umweltrelevanter Inhaltsstoffe berücksichtigt – für die einsetzbaren Baugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.
Oberboden ist - unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen - ein eigener Homogenbereich. Oberboden wird, da hier vernachlässigbar Bedeutung, im vorliegenden Bericht nicht weiter betrachtet.

In der nachfolgenden Tabelle 16 werden die verschiedenen Baugrundschichten gewerkespezifischen Homogenbereichen zugeordnet.

Das gegenständliche Bauvorhaben ist der geotechnischen Kategorie 1 nach DIN 4020 zuzuordnen.

Tabelle 16 Eigenschaften und Kennwerte für verschiedene Homogenbereiche

BGS	Geol. Bezeichnung; Lagerungsdichte	Bodengruppe	bez. Lagerungs-dichte I_D [%]	Volumenanteile [%] [1]			Plastizitätszahl I_P / [%] Konsistenzzahl I_C [-]	Materialklasse nach EBV [5]	Homogenbereiche gem. …..		
				Steine	Blöcke	Große Blöcke			DIN 18300 Lösen	DIN 18300 Einbau	DIN 18301
1	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorw. gemischtkörnig, nicht bindig; sehr locker bis locker	SE, GU, GU* [A]	5 – 35	0 – 40	0 – 10	0	n. zutr.	BM-0 – > BM-F3	LÖS I [2]	EIN I [2)]	BOHR I [2)]
2 a	Niederterrasse; sehr locker bis locker	GU, SU	3 – 35	0 – 5	0			BM-0*	LÖS II [2]	EIN II [2)]	BOHR II [2)]
2 b	Niederterrasse; mitteldicht bis dicht, vorw. mitteldicht	GU, SU, SU*	35 – 85								
3 a	Mittelterrasse; mitteldicht	GW/GI	35 – 65	0 – 40	0 – 10					EIN III [2)]	BOHR III [2)]
3 b	Mittelterrasse; dicht bis sehr dicht, vorw. dicht		65 – 95								BOHR IV [2)]
3 c	Mittelterrasse; sehr dicht		85 – 100								

n. zutr.: nicht zutreffend

[1)] Indikativ auf Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchungen abgeschätzt

[2)] Hier maßgebend: Abfall-/verwertungstechnische Einstufung

6 Bautechnische Hinweise, Gründungen, Bemessungswerte der Sohlwiderstände

6.1 Geböschte Baugruben

Für die Gründungsarbeiten können nicht verbaute Baugruben bis 1,25 m Tiefe gem. DIN 4124 ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 geneigt ist. Die vorhandene Geländeneigung ist daraufhin zu prüfen.

Tiefere Baugruben (> 1.25 m) können als frei geböschte Baugruben ohne Verbau gem. DIN 4124 hergestellt werden, sofern die Ausschachtung die Bodenaushubgrenzen gem. DIN 4123, Kap. 7, Bild 1, einhält.

Für die Sicherung von Abgrabungen während kurzzeitiger Arbeiten neben Betriebsgleisen sind die Angaben der Ril 836.4305 zu beachten.

Für Verbauarbeiten können die Kennwerte aus Tabelle 15 entnommen werden. Für den Verbau und die Ausbildung von Baugruben sind die Hinweise der DIN 4124 sowie des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu beachten.

Nach gutachtlicher Erfahrung können - sofern die weiteren Randbedingungen der DIN 4124, 4.2.5 - 4.2.8 eingehalten werden - ohne Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4123 für die erkundeten BGS folgende Böschungswinkel β gewählt werden:

Tabelle 17 mögliche Böschungswinkel frei geböschter Baugruben ohne Verbau gem. DIN 4124

BGS; geolog. Bezeichnung	Bodengruppe gem. DIN 18196	Lagerungsdichte	Möglicher Böschungswinkel
1; [A] (z. T. vermutete) Auffüllungen, vorw. gemischtkörnig, nicht bindig	SE, GU, GU* [A]	Sehr locker bis locker	ca. 30°
2a; Niederterrasse	GU, SU	Sehr locker bis locker	
2b; Niederterrasse	GU, SU, SU*	Mitteldicht bis dicht, vorw. mitteldicht	45°
3a; Mittelterrasse	GW/GI	Mitteldicht	
3b; Mittelterrasse		Dicht bis sehr dicht, vorw. dicht	
3c; Mittelterrasse		Sehr dicht	

Bei steileren Böschungen ist deren Standsicherheit bzw. die zulässige Wandhöhe nach DIN 4084 respektive DIN EN 1997-1, DIN 1054 und EAB nachzuweisen, erforderlichenfalls sind die Baugruben durch einen Verbau zu sichern.

Aufgrund der Wahrscheinlichkeit, dass in BGS 1 und BGS 2 b stark erosionsempfindliche Böden vorhanden sind, sollte bei längeren Standzeiten von Böschungen ein Schutz vor

Abwaschungen mittels Folienabdeckung vorgesehen werden. Die Folie ist dabei so anzubringen, dass auch kein Wasser darunter gelangen kann (Beton-, Bitumenriegel oder Eingraben der Folie am oberen Böschungsrand).

6.2 Verbaumaßnahmen

Verbaumaßnahmen können aus gutachterlicher Sicht unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und der zu erwartenden Tiefen der Gründungssohlen und Baugruben im Bereich der Oberleitungsmastfundamente erforderlich werden.

Ausweislich der vorliegenden Befunde können tiefere Baugruben sofern nicht freigeböscht mit

- Verbaukästen (Vorzugsvariante)

gesichert werden.

6.3 Bauwasserhaltung

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Angaben (vgl. 3.3 und 5.2), ist davon auszugehen, dass die im Zusammenhang mit der Gründung der Oberleitungsmasten und entstehenden Fundament- / Baugrubensohlen deutlich oberhalb der GW_{Bau} liegen und somit keine aufwändigeren Grundwasserabsenkungen zur Trockenhaltung erforderlich sind.

Bei den Feldarbeiten wurde zwar keine Staunässe festgestellt, jedoch kann in Fundament- / Baugruben bei ungünstigen Witterungsbedingungen Einstauwasser nicht ausgeschlossen werden. Daher sind in der Bauausschreibung Maßnahmen zur temporären Beseitigung von Wasser aus Fundament- / Baugruben mittels Schmutzwasserpumpen und die Anlage von Pumpensümpfen zu berücksichtigen.

6.4 Verfüllungen und Wiedereinbau von Erdaushub

Als Ersatzerdstoffe für die Verfüllungen der Baugrube, wird die Verwendung von gut verdichtbaren grobkörnigen Erdstoffen nach DIN 18196 empfohlen (Bodengruppen GE, GI, GW, SI, SW mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $C_U \geq 3$). Für Verfüllungen könnte auch lokal vorhandenes Kies-Schluff-Gemisch mit geringem Feinkornanteil der BGS 2 sowie die weit / intermittierend gestufte Kiese der BGS 3 verwendet werden. Die Verdichtungsintensität von Verfüllungen ist der Bodenfeuchte darunter anzupassen.

6.5 Abdichtung von Bauwerken

Bezogen auf den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand $HHGW_{100\ ind.}$ von 50,0 m ü. NHN liegen Gründungselemente und etwaige erdberührte Wände mehr als 0,5 m oberhalb dieses Bemessungsgrundwasserspiegels in sehr wahrscheinlich durchlässigen bis stark durchlässigen Baugrund. Für die Bauteile ist eine Abdichtung für die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser gem. DIN 18533-1, 5.1.2.2/8.5.1 ausreichend.

6.6 Gründungsdiskussion

Zur ersten Überprüfung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit i. V. m. den auftretenden Setzungen und damit zur Ableitung von Gründungsempfehlungen für die Oberleitungsmastfundamente respektive zur ersten Berechnung von Bemessungswerten des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von Einzelfundamenten, wurden unter Berücksichtigung des jeweiligen Baugrundmodells gem. Tabelle 10 bis Tabelle 13, des $HHGW_{100\ ind.}$, der charakteristischen Bodenkennwerte i. S. von DIN EN 1997-1 gem. Tabelle 15 sowie zulässiger Setzungen in einer Größenordnung von ≤ 2 cm mit dem Programm Footing (Version 10.00) der GGU Software GmbH, Setzungs- und Grundbruchberechnungen (Bemessungssituation BS-P) gem. DIN EN 1997-1 und DIN 1054 durchgeführt.

Für alle 4 Oberleitungsmastfundamente wurden mangels entsprechender Angaben dabei – sofern für den einzelnen Anwendungsfall zutreffend – folgende, z. T. vereinfachende/ungünstige Ansätze berücksichtigt:

- Verhältnis der veränderlichen Einwirkungen Q zu den gesamten Einwirkungen von Q/(Q+G) = 0,333 (gutachtlicher Erfahrungswert) bzw. $\gamma_{G/Q}$ = 1,4
- Verhältnis der horizontalen Einwirkungen H zu den vertikalen Einwirkungen von H/V = 0,001 (gutachtlicher Erfahrungswert)
- Nachverdichtung der Baugrubensohle über eine Einwirktiefe von 30 cm

OLA Mast N5-10

Für die Berechnung wurde die Gründung auf quadratischen Einzelfundamenten mit einer Einbindetiefe von 1,50 m u. GOK (58,90 m ü. NHN) angenommen. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen können der Anlage 7.1 entnommen werden.

Auf Grundlage des Baugrundmodells gem. Tabelle 10 gründet das Einzelfundament auf sehr locker gelagertem Kies-Schluff-Gemisch mit geringem Feinkornanteil der BGS 2 a. Damit die Lagerungsdichte des Bodens unter dem Fundament mindestens mitteldicht ist, muss das Rohplanum mittels Rüttelplatte oder Vibrationsstampfer so verdichtet werden, dass mittels dynamischer Lastplatte E_{vd} von ≥ 30 MN/m² nachgewiesen werden kann.

Wir empfehlen den Einbau einer etwa 5 bis 10 cm dicken Magerbetonausgleichschicht unterhalb des Fundamentes.

Tabelle 18 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite

Gründung in BGS …, Tiefe m u. GOK	Parameter	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] und zugehörige Setzung s [cm] von quadratischen Einzelfundamenten mit der Breite …			
		1,10 [m]	1,20 [m]	1,30 [m]	1,40 [m]
BGS 2 a, 1,50m	s [cm]	1,0	1,0	1,0	1,0
	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	660	615	580	550

Die Bettungsmoduln sind abhängig von der gewählten Fundamentgeometrie und den Einwirkungen. Für Vorbemessungen kann das charakteristische Bettungsmodul $k_{s,k}$ mit 39 - 47 MN/m³ angenommen werden.

OLA Mast N5-11

Für die Berechnung wurde die Gründung auf quadratischen Einzelfundamenten mit einer Einbindetiefe von 1,50 m u. GOK (58,30 m ü. NHN) angenommen. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen können der Anlage 7.2 entnommen werden.

Tabelle 19 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite

Gründung in BGS …, Tiefe m u. GOK	Parameter	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] und zugehörige Setzung s [cm] von quadratischen Einzelfundamenten mit der Breite …			
		1,10 [m]	1,20 [m]	1,30 [m]	1,40 [m]
BGS 2 a, 1,50m	s [cm]	1,0	1,0	1,0	1,0
	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	630	600	575	545

Auf Grundlage des Baugrundmodells gem. Tabelle 11 gründet das Einzelfundament auf sehr locker gelagerten Kies-Schluff-Gemische geringen Feinkornanteils der BGS 2 a. Damit die Lagerungsdichte des Bodens unter dem Fundament mindestens mitteldicht ist, muss das Rohplanum mittels Rüttelplatte oder Vibrationsstampfer so verdichtet werden, dass mittels dynamischer Lastplatte E_{vd} von ≥ 30 MN/m² nachgewiesen werden kann.
Wir empfehlen den Einbau einer etwa 5 bis 10 cm dicken Magerbetonausgleichschicht unterhalb des Fundamentes.

Die Bettungsmoduln sind abhängig von der gewählten Fundamentgeometrie und den Einwirkungen. Für Vorbemessungen kann das charakteristische Bettungsmodul $k_{s,k}$ mit 39 - 45 MN/m³ angenommen werden.

OLA Mast N5-13

Für die Berechnung wurde die Gründung auf quadratischen Einzelfundamenten mit einer Einbindetiefe von 1,50 m u. GOK (58,30 m ü. NHN) angenommen. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen können der Anlage 7.3 entnommen werden.

Tabelle 20 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite

Gründung in BGS …, Tiefe m u. GOK	Parameter	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] und zugehörige Setzung s [cm] von quadratischen Einzelfundamenten mit der Breite …			
		1,10 [m]	1,20 [m]	1,30 [m]	1,40 [m]
BGS 2 a, 1,50m	s [cm]	1,5	1,5	1,5	1,5
	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	640	600	575	550

Auf Grundlage des Baugrundmodells gem. Tabelle 12 gründet der Einzelfundamenten auf locker gelagerten Sand-Schluff-Gemische geringen Feinkornanteils der BGS 2 a. Damit die Lagerungsdichte des Bodens unter dem Fundament mindestens mitteldicht ist, muss das Rohplanum mittels Rüttelplatte oder Vibrationsstampfer so verdichtet werden, dass mittels dynamischer Lastplatte E_{vd} von ≥ 30 MN/m² nachgewiesen werden kann.
Wir empfehlen den Einbau einer etwa 5 bis 10 cm dicken Magerbetonausgleichschicht unterhalb des Fundamentes.

Die Bettungsmoduln sind abhängig von der gewählten Fundamentgeometrie und den Einwirkungen. Für Vorbemessungen kann das charakteristische Bettungsmodul $k_{s,k}$ mit 26 - 31 MN/m³ angenommen werden.

OLA Mast N5-14

Für die Berechnung wurde die Gründung auf quadratischen Einzelfundamenten mit einer Einbindetiefe von 1,50 m u. GOK (59,20 m ü. NHN) angenommen. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen können der Anlage 7.4 entnommen werden.

Tabelle 21 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und zugehörige Setzungen für quadratische Einzelfundamente in Abhängigkeit der Fundamentbreite

Gründung in BGS …, Tiefe m u. GOK	Parameter	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] und zugehörige Setzung s [cm] von quadratischen Einzelfundamenten mit der Breite …			
		1,10 [m]	1,20 [m]	1,30 [m]	1,40 [m]
BGS 2 a, 1,50m	s [cm]	2,0	2,0	2,0	2,0
	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	770	710	675	645

Auf Grundlage des Baugrundmodells gem. Tabelle 13 gründet der Einzelfundamenten auf sehr locker gelagerten Sand-Schluff-Gemische geringen Feinkornanteils der BGS 2 a. Damit die Lagerungsdichte des Bodens unter dem Fundament mindestens mitteldicht ist, muss das

Rohplanum mittels Rüttelplatte oder Vibrationsstampfer so verdichtet werden, dass mittels dynamischer Lastplatte E_{vd} von ≥30 MN/m² nachgewiesen werden kann.
Wir empfehlen den Einbau einer etwa 5 bis 10 cm dicken Magerbetonausgleichschicht unterhalb des Fundamentes.

Die Bettungsmoduln sind abhängig von der gewählten Fundamentgeometrie und den Einwirkungen. Für Vorbemessungen kann das charakteristische Bettungsmodul $k_{s,k}$ mit 23 - 28 MN/m³ angenommen werden.

7 Abschließende Bemerkungen

Die dem Gutachten zugrunde liegenden Annahmen zur geplanten Baumaßnahme sind vom Bauherren bzw. dessen Planer zu überprüfen. Bei Planungsänderungen die einen Einfluss auf die im vorliegenden Bericht gemachten Annahmen und/oder Aussagen haben können, ist der Sachverständige für Geotechnik darüber zu informieren, um zu prüfen ob ggf. weitere Untersuchungen erforderlich werden.

Weiterhin beziehen sich die Befunde und Empfehlungen auf den mutmaßlichen Schichtenverlauf, der anhand punktweise durchgeführter Aufschlüsse interpretiert wurde. Abweichungen zwischen den Befunden der Baugrunderkundungen und der im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten angetroffenen Bodenschichten können daher nicht ausgeschlossen werden und müssen auf der Baustelle durch die örtliche Bauüberwachung verantwortlich überprüft werden.
Im Zweifelsfall ist der Sachverständige für Geotechnik zur weiteren Beratung und Stellungnahme heranzuziehen.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

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

Düsseldorf, Januar 2026

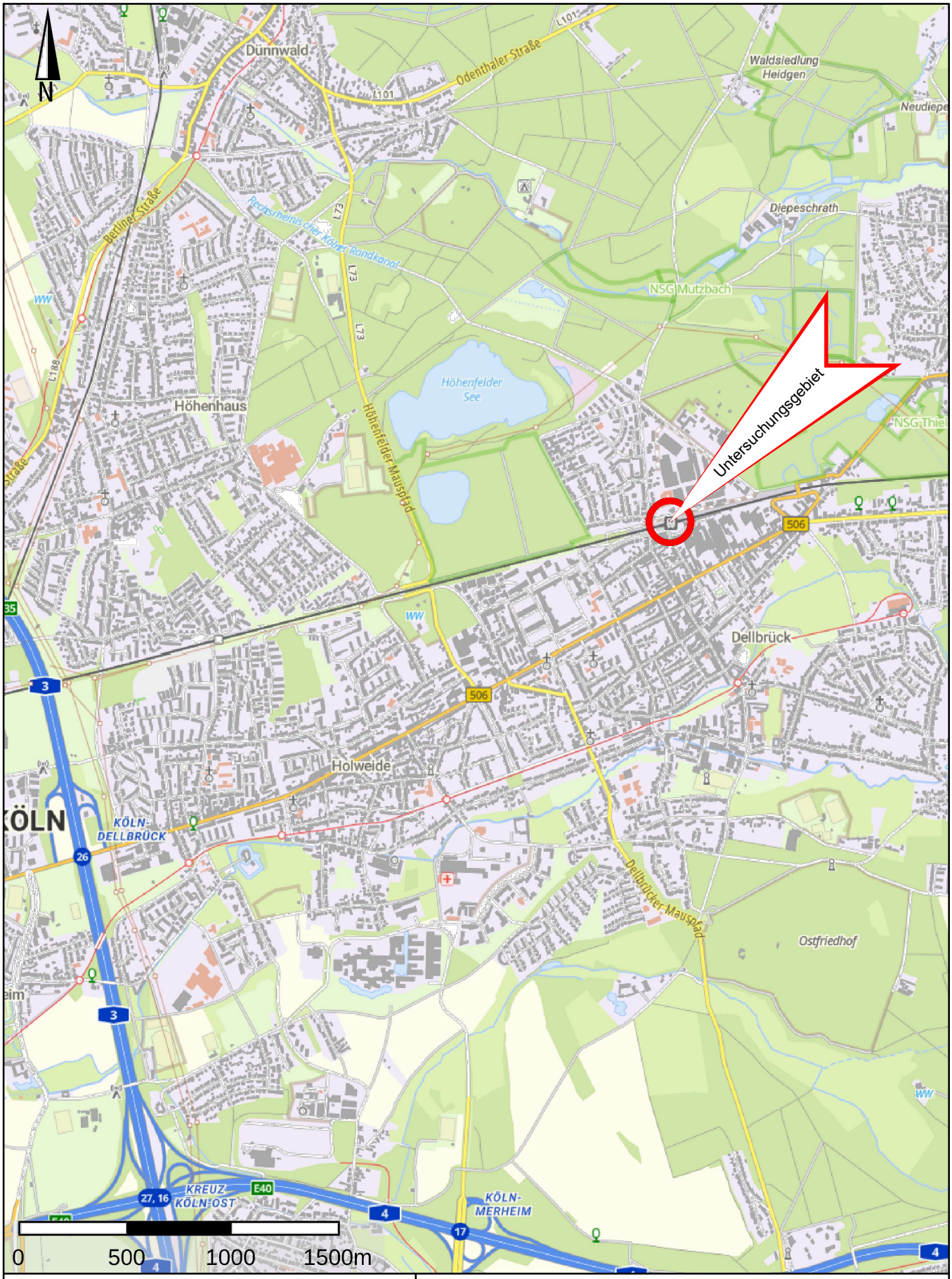
i. V. Dipl.-Geol. H. Zuther (EURAIL-ING)
Senior Projektleiter

i. A. M. Sc Geotechnik M. Sahari
Projektbearbeiter

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Anlage 1
Übersichtsplan
Maßstab 1 : 25.000

(1 Plan)



Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Sakosta GmbH
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Tel.: +49 (0)211 / 171 831-0
Fax: +49 (0)211 / 171 831-10
mail: duesseldorf@sakosta.de
www.sakosta.de

Planinhalt: Übersichtslageplan

Auftraggeber: DB InfraGO AG - BK 11 - RB West
EUREF - Campus 17
10829 Berlin

DB InfraGO

Plangrundlage: Geobasis NRW, www.tim-online.nrw.de

Blattgröße: DIN A4

Maßstab:		Name:	Signum:	Datum:	Projekt-Nr.:	Anlagen-Nr.:
1:25.000	bearbeitet:	HZ		13.01.2026	25DU00222-1	1
	gezeichnet:	ASH		13.01.2026		
	geprüft:	HZ		13.01.2026		

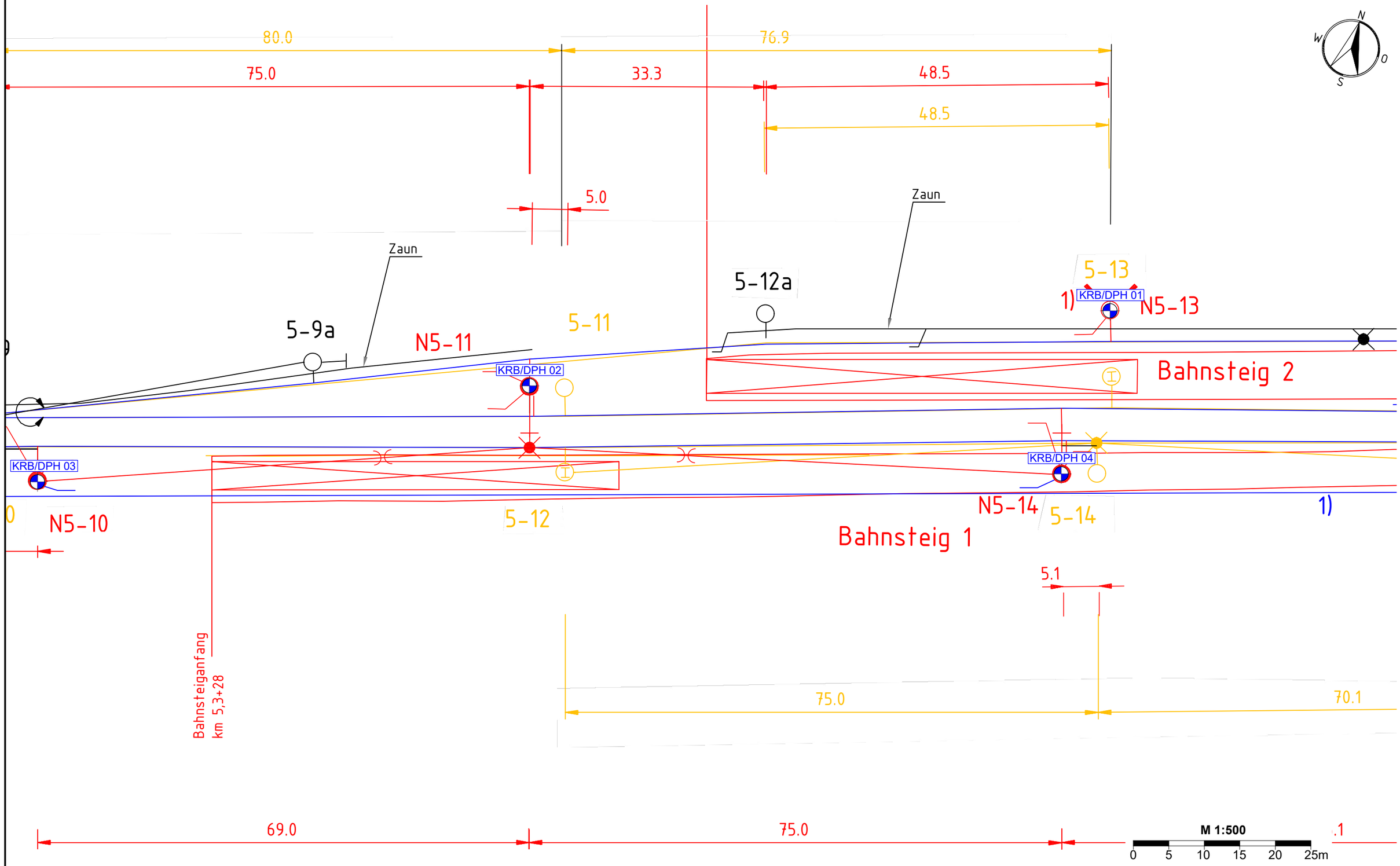
Projekt: Bf Köln-Dellbrück, Baugrund neue OLA Masten

Vorliegender Plan beruht auf überlassenen Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in diesen überlassenen Planunterlagen übernimmt die Sakosta GmbH keine Haftung

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Anlage 2
Lageplan mit Darstellung der Aufschlüsse
Maßstab 1 : 500

(1 Plan)



Legende:

KRB/DPH — Kleinrammbohrung (KRB) + schwere Rammsondierung (DPH)

Vorliegender Plan beruft auf überlassenen Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Belange sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in diesen überlassenen Planunterlagen übernimmt die Sakosta GmbH keine Haftung

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt
Sakosta GmbH
Liststraße 50
40470 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211 / 171 831-0
Fax: +49 (0)211 / 171 831-10
mail: duesseldorf@sakosta.de
www.sakosta.de

Planinhalt: Lageplan der Aufschlüsse

Auftraggeber: DB InfraGO AG - BK 11 - RB West
EUREF - Campus 17
10829 Berlin
DB InfraGO

Plangrundlage: Ingenieurbüro Herzbruch GmbH

Blattgröße: DIN A3

Projekt: Bf Köln-Dellbrück, Baugrund neue OLA Masten

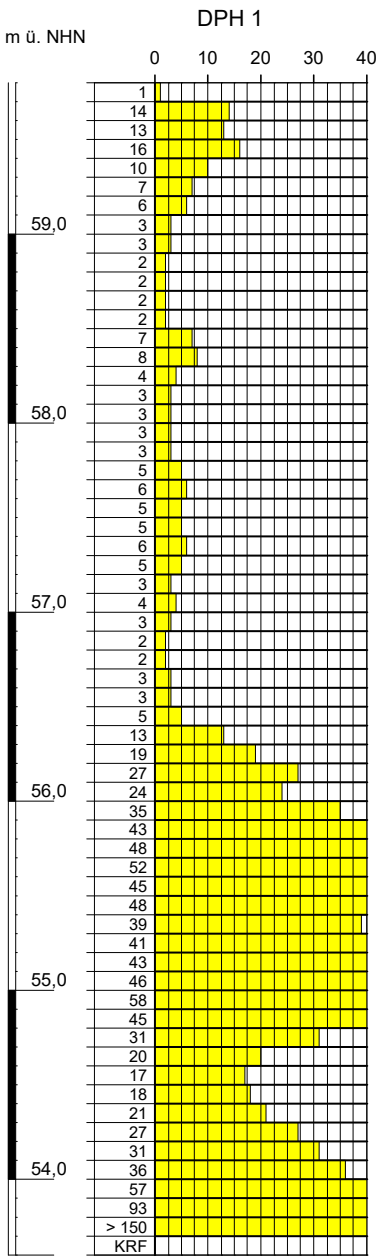
Projekt-Nr.		Name:	Signum:	Datum:	Maßstab:	Anlagen-Nr.:
25DU00222-1	bearbeitet:	HZ		13.01.2026	1:500	2
	gezeichnet:	ASH		13.01.2026		
	geprüft:	HZ		13.01.2026		

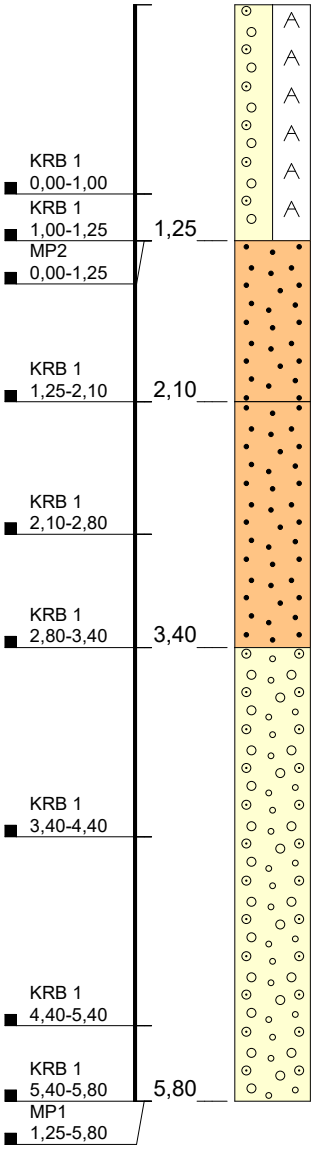
Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Anlage 3
Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile

(4 Seiten)

KRB 1 (N5-13)





1,25 Kies, sandig, schwach schluffig, Auffüllung, grau, braun, vorgeschachtet, Schotterstücke, erdfeucht, feucht, GU (Kies, schluffig), Geruch: o.b.W

2,10 Mittelsand, kiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig, braun, feucht, SU (Sand, schluffig), Geruch: o.b.W

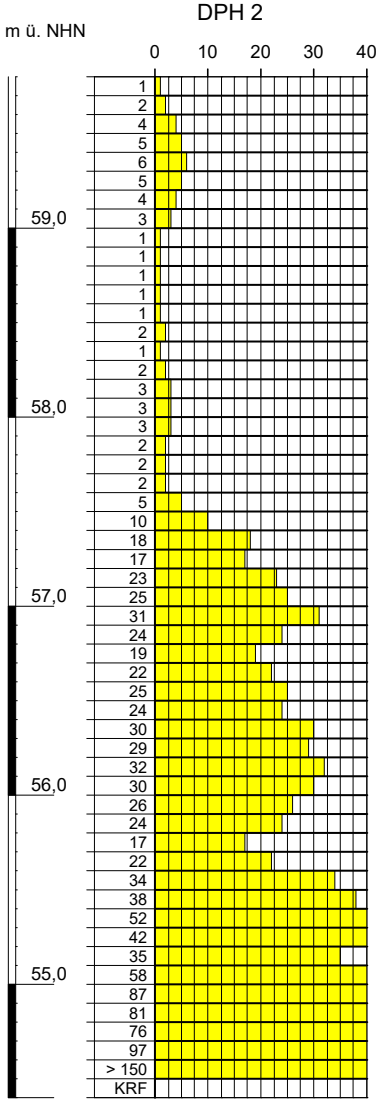
3,40 Mittelsand, kiesig, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, braun, feucht, SU (Sand, schluffig), Geruch: o.b.W

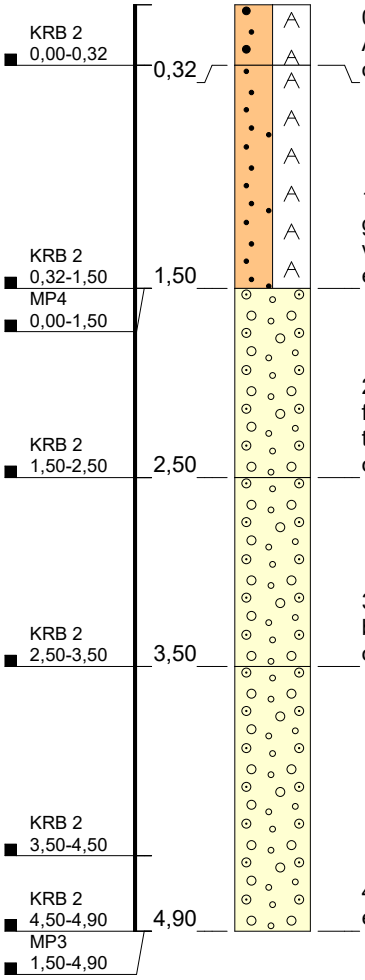
5,80 Kies, grobsandig, schwach mittelsandig, braun, erdfeucht, GI (Kies, intermittierend), Geruch: o.b.W, ab 5,80 KBF

Projekt:	**OLA Maste Bf Köln-Dellbrück**				
Bohrung:	**KRB 1 (N5-13)**				
Auftraggeber:	DB InfraGO AG				
Bohrfirma:	Sakosta GmbH				
Bearbeiter:	Schlüter	Projekt-Nr.:	25DU00222-1	Höhenmaßstab:	1:40
Datum:	10.11.2025	Anlage:	3	Ansatzhöhe:	59,80 m ü. NHN

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt
Sakosta GmbH
Listststraße 50
40470 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211/171831-0
Fax: +49 (0)211/171831-10
mail: duesseldorf@sakosta.de
www.sakosta.de

KRB 2 (N5-11)





0,32 Sand, stark kiesig, sehr schwach schluffig, Auffüllung, dunkelgrau, braun, erdfeucht, Geruch: o.b.W

1,50 Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, Auffüllung, braun, vorgeschachtet bis 1,30, erdfeucht, SE (Sand, enggestuft), Geruch: o.b.W

2,50 Kies, grobsandig, mittelsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig, braun, feucht, GU (Kies, schluffig), Geruch: o.b.W

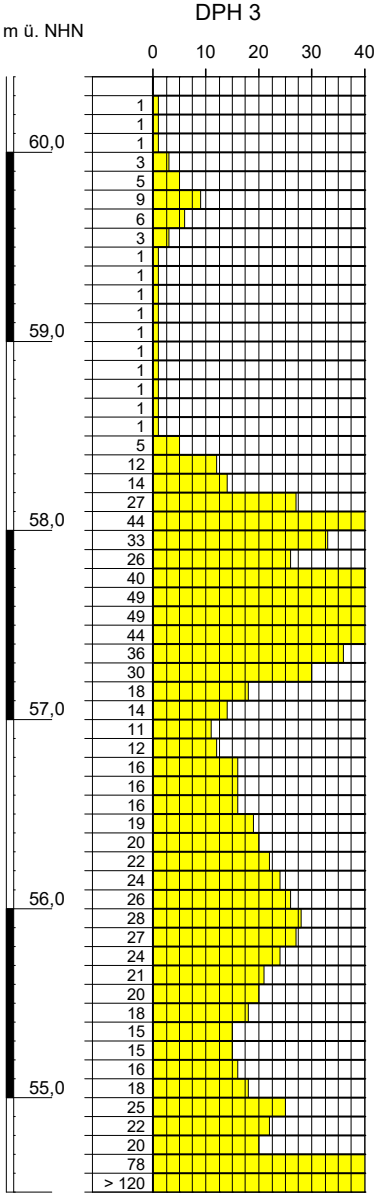
3,50 Kies, grobsandig, schwach mittelsandig, grau, braun, erdfeucht, GI (Kies, intermittierend), Geruch: o.b.W

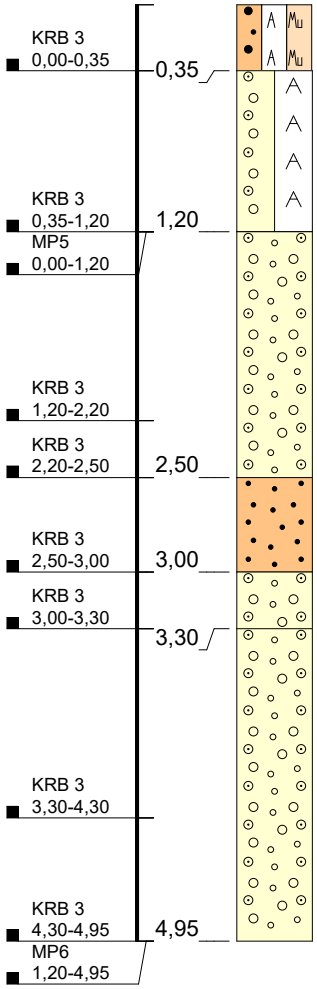
4,90 Kies, sandig bis stark sandig, braun bis grau, erdfeucht, Geruch: o.b.W, ab 4,90 m KBF

Projekt:	**OLA Maste Bf Köln-Dellbrück**				
Bohrung:	**KRB 2 (N5-11)**				
Auftraggeber:	DB InfraGO AG				
Bohrfirma:	Sakosta GmbH				
Bearbeiter:	Schlüter	Projekt-Nr.:	25DU00222-1	Höhenmaßstab:	1:40
Datum:	11.11.2025	Anlage:	3	Ansatzhöhe:	59,80 m ü. NHN

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt
Sakosta GmbH
Liststraße 50
40470 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211/171831-0
Fax: +49 (0)211/171831-10
mail: duesseldorf@sakosta.de
www.sakosta.de

KRB 3 (N5-10)





0,35 Sand, kiesig, schluffig, durchwurzelt, Auffüllung, Oberboden, dunkelbraun, erdfeucht, Geruch: o.b.W

1,20 Kies, stark sandig, schluffig, Auffüllung, dunkelbraun, Beton, Ziegelreste, bis 1,20 vorgeschachtet, erdfeucht, GU* (Kies, stark schluffig), Geruch: o.b.W

2,50 Kies, grobsandig, mittelsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig, braun, Schlufflinse bei 2,20, erdfeucht, GU (Kies, schluffig), Geruch: o.b.W

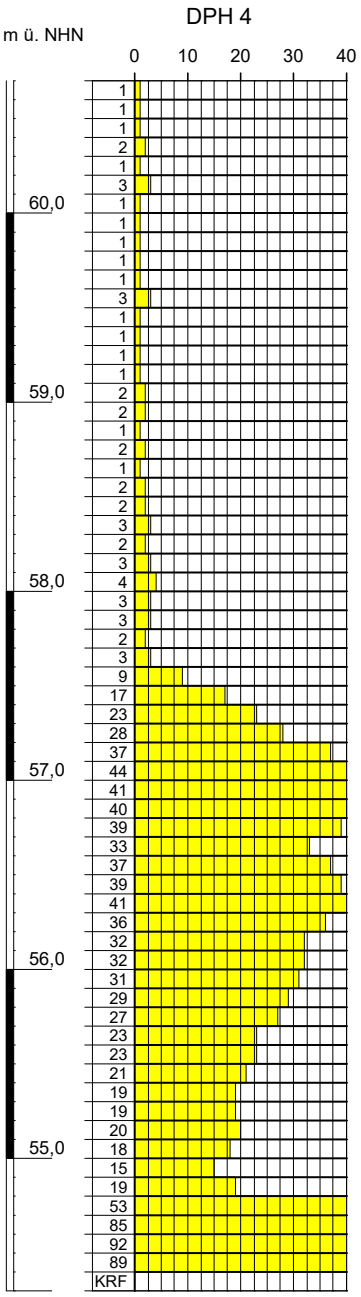
3,00 Mittelsand, kiesig, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, braun, erdfeucht, SU (Sand, schluffig), Geruch: o.b.W

3,30 Kies, grobsandig, schwach mittelsandig, braun, erdfeucht, GI (Kies, intermittierend), Geruch: o.b.W

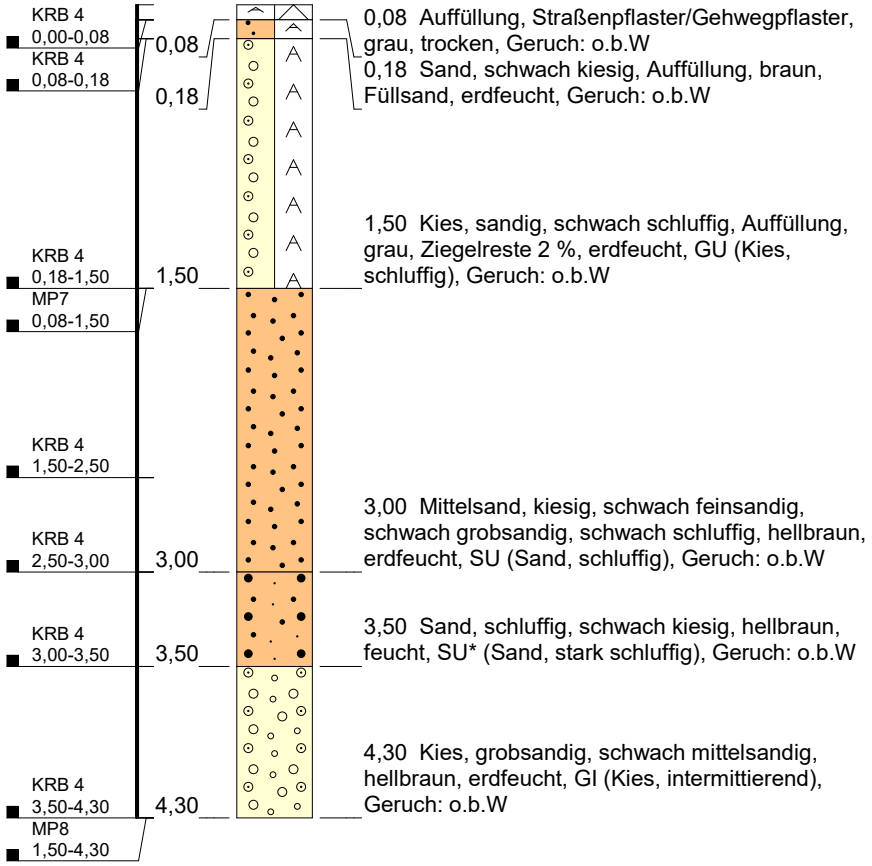
4,95 Kies, sandig, hellbraun, erdfeucht, Geruch: o.b.W

Projekt:	**OLA Maste Bf Köln-Dellbrück**				
Bohrung:	**KRB 3 (N5-10)**				
Auftraggeber:	DB InfraGO AG				
Bohrfirma:	Sakosta GmbH				
Bearbeiter:	Schlüter	Projekt-Nr.:	25DU00222-1	Höhenmaßstab:	1:40
Datum:	12.11.2025	Anlage:	3	Ansatzhöhe:	60,40 m ü. NHN

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt
Sakosta GmbH
Listststraße 50
40470 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211/171831-0
Fax: +49 (0)211/171831-10
mail: duesseldorf@sakosta.de
www.sakosta.de



KRB 4 (N5-14)



Projekt:	**OLA Maste Bf Köln-Dellbrück**		
Bohrung:	**KRB 4 (N5-14)**		
Auftraggeber:	DB InfraGO AG		
Bohrfirma:	Sakosta GmbH		
Bearbeiter:	Schlüter	Projekt-Nr.: 25DU00222-1	Höhenmaßstab: 1:40
Datum:	13.11.2025	Anlage: 3	Ansatzhöhe: 60,70 m ü. NHN

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt
Sakosta GmbH
Listststraße 50
40470 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211/171831-0
Fax: +49 (0)211/171831-10
mail: duesseldorf@sakosta.de
www.sakosta.de

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Anlage 4
Bodenmechanische Laborversuche

(Untersuchungsberichte B 9362 der AMM GmbH, insgesamt 17 Seiten)

ALTLASTENMANAGEMENT
MINERALSTOFFVERWERTUNG
MATERIALPRUEFUNG

AMM Gesellschaft für Altlastenmanagement, Mineralstoffverwertung und Materialprüfung mbH
Gessertshausener Straße 3, 86356 Neusäß
0821 - 48 688-0
info@ammgmbh.com
www.ammgmbh.com

Untersuchungsbericht B 9362

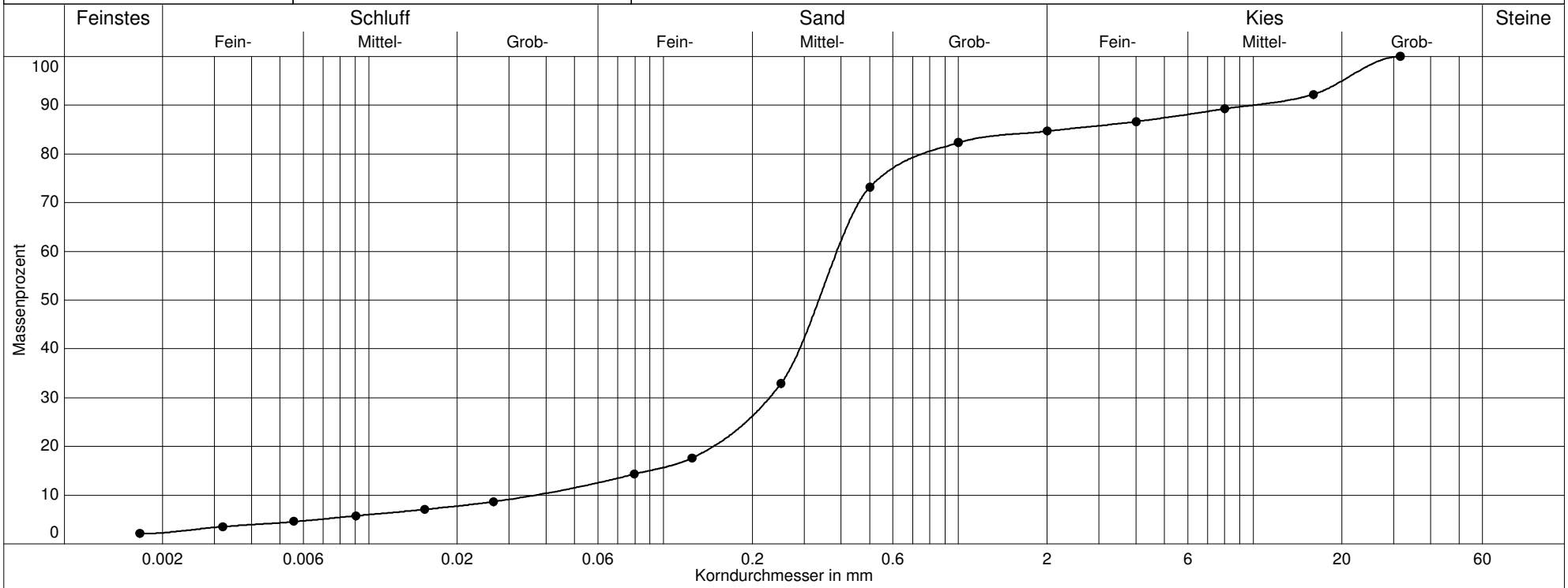
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Auftragsnummer:	1
Projektnummer:	25DU00222-1
Projektleitung:	Herr Zuther
Probenahmedatum:	10.11. – 12.11.2025
Probenort:	OAL Maste Köln-Dellbrück
Probengefäß:	Braungläser
Zu untersuchende Parameter:	Korngrößenverteilung
Zeitraum der Prüfung:	24.11. – 28.11.2025

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß
Tel.: 0821-48688-20

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Untersuchungsbericht:	B 9362
Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	KRB1 / 1,25 - 2,1
Ungleichförm. U	10.5
Krümmungszahl Cc	3.7
Bodenart	mS,fs',u',gs',mg',gg'
d10 / d60	0.037/0.387 mm
Anteil < 0.063 mm	12.8 %
Kornfrakt. T/U/S/G	2.3/10.5/71.8/15.3 %
Bodengruppe	SU
15 %	0.089 mm
20 %	0.148 mm
50 %	0.336 mm
85 %	2.242 mm
d 0,01	6.0 %

DC

AMM GmbH	U-Bericht:	B 9362
	BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Gessertshausener Straße 3	Auftraggeber:	Sakosta GmbH
86356 Neusäß-Vogelsang	Datum:	28.11.2025
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

KRB1 / 1,25 - 2,1

S I E B U N G					
Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	93.21	0.0	2.000	10.44	84.7
0.063	0.00	17.6	4.000	13.84	86.6
0.125	80.54	17.6	8.000	15.67	89.2
0.250	213.21	32.8	16.0	41.23	92.2
0.500	48.48	73.1	31.5	0.00	100.0
1.000	12.55	82.3	63.0	0.00	100.0

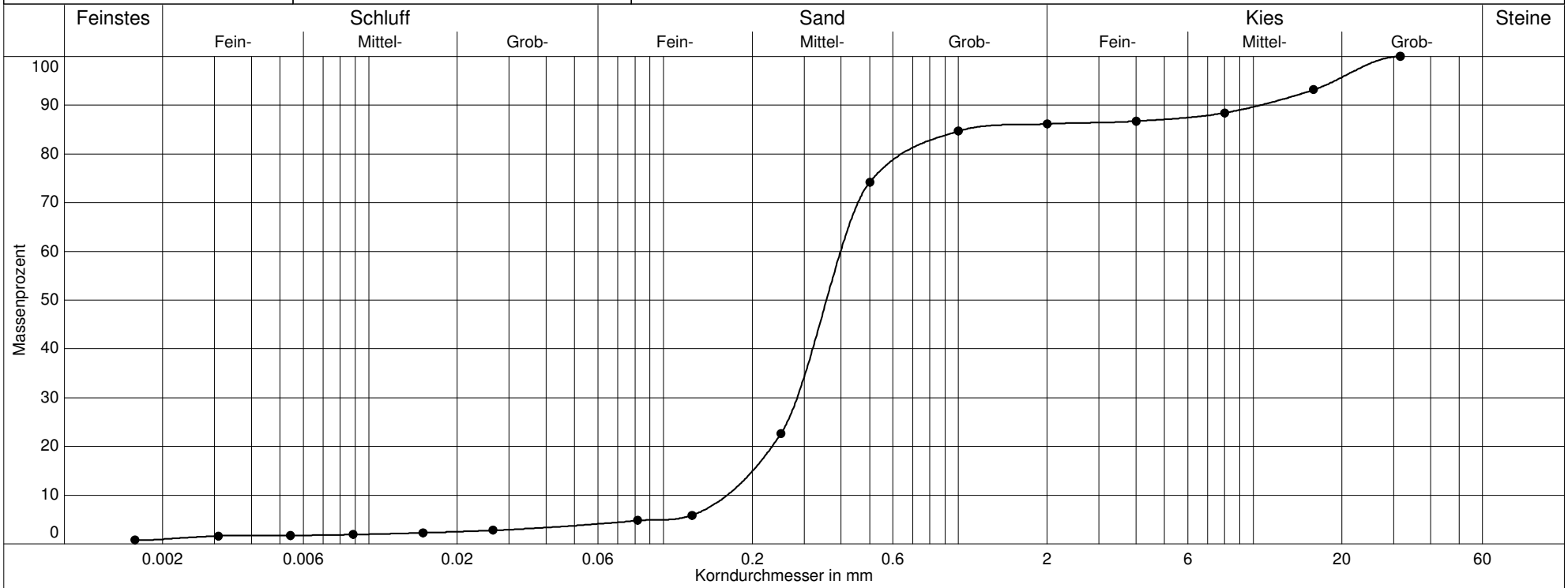
Gesamtgewicht: 529.17 g

S C H L Ä M M U N G			
Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0017	2.1	0.0264	8.6
0.0032	3.5	0.0411	10.5
0.0056	4.5	0.0573	11.8
0.0090	5.7	0.0793	14.3
0.0155	7.0		

Probengewicht: 21.50 g

DC

AMM GmbH	Kornverteilung	Untersuchungsbericht:	B 9362
Gessertshausener Straße 3	DIN 18 123-7	Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
86356 Neusäß		Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Tel.: 0821-48688-20		Datum:	28.11.2025
		Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	KRB2 / 0,32 - 1,5
Ungleichförm. U	2.4
Krümmungszahl Cc	1.2
Bodenart	mS,fs',mg',gs'
d10 / d60	0.165/0.399 mm
Anteil < 0.063 mm	4.2 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.9/3.3/81.9/13.9 %
Bodengruppe	SE
15 %	0.201 mm
20 %	0.234 mm
50 %	0.357 mm
85 %	1.050 mm
d 0,01	2.0 %

DC

AMM GmbH	U-Bericht:	B 9362
	BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Gessertshausener Straße 3	Auftraggeber:	Sakosta GmbH
86356 Neusäß-Vogelsang	Datum:	28.11.2025
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

KRB2 / 0,32 - 1,5

S I E B U N G

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	22.27	0.0	2.000	2.22	86.1
0.063	0.00	5.9	4.000	6.46	86.7
0.125	63.47	5.9	8.000	17.89	88.4
0.250	195.92	22.6	16.0	26.09	93.1
0.500	39.80	74.2	31.5	0.00	100.0
1.000	5.67	84.6	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 379.79 g

S C H L Ä M M U N G

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	0.7	0.0264	2.7
0.0031	1.6	0.0414	3.3
0.0054	1.7	0.0584	3.5
0.0089	1.9	0.0815	4.8
0.0153	2.3		

Probengewicht: 9.80 g

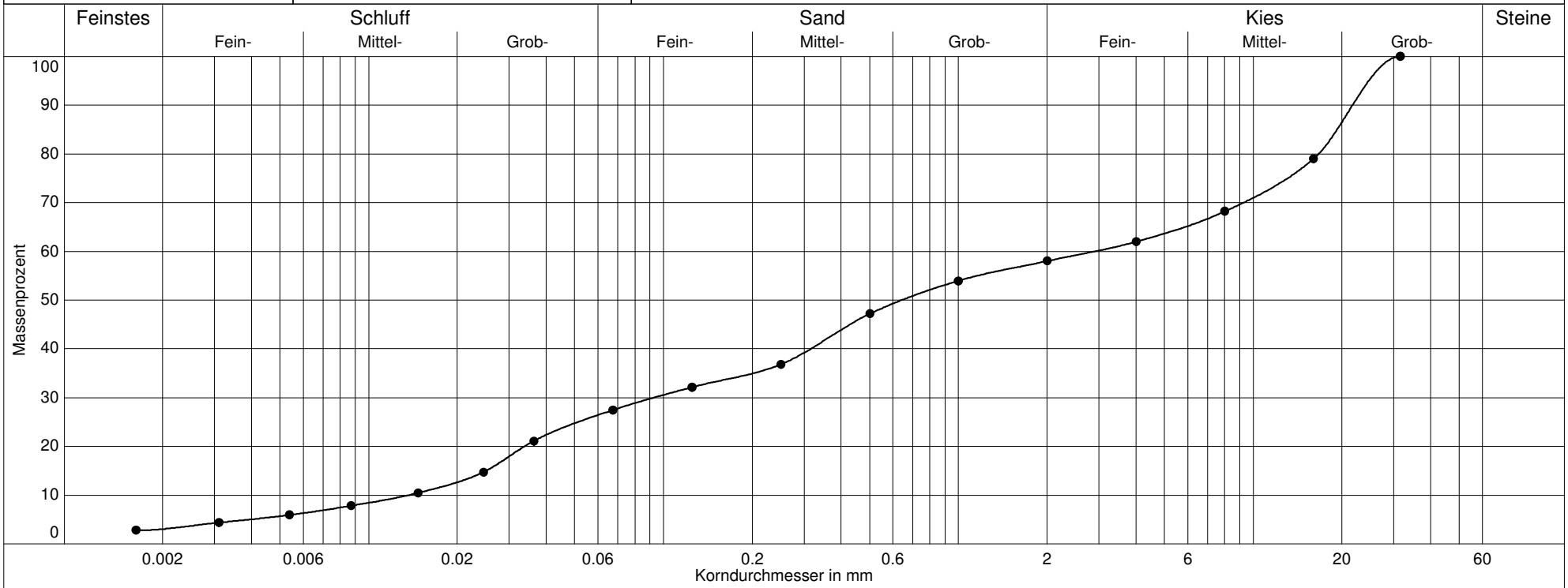
DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß
Tel.: 0821-48688-20

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Untersuchungsbericht:	B 9362
Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	KRB3 / 0,35 - 1,2
Ungleichförm. U	212.1
Krümmungszahl Cc	0.2
Bodenart	mG,s̄,u,gg',fg'
d10 / d60	0.014/2.905 mm
Anteil < 0.063 mm	26.9 %
Kornfrakt. T/U/S/G	3.0/23.8/31.2/42.0 %
Bodengruppe	GŪ
15 %	0.025 mm
20 %	0.034 mm
50 %	0.642 mm
85 %	19.268 mm
d 0,01	8.4 %

DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß-Vogelsang
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

U-Bericht:	B 9362
BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

KRB3 / 0,35 - 1,2

S I E B U N G

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	113.22	0.0	2.000	13.94	58.0
0.063	0.00	32.1	4.000	21.89	62.0
0.125	16.49	32.1	8.000	37.88	68.2
0.250	36.54	36.8	16.0	74.23	78.9
0.500	23.89	47.2	31.5	0.00	100.0
1.000	14.27	54.0	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 352.35 g

S C H L Ä M M U N G

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	2.8	0.0245	14.7
0.0031	4.4	0.0362	21.1
0.0054	5.9	0.0493	24.7
0.0087	7.8	0.0674	27.5
0.0147	10.4		

Probengewicht: 38.80 g

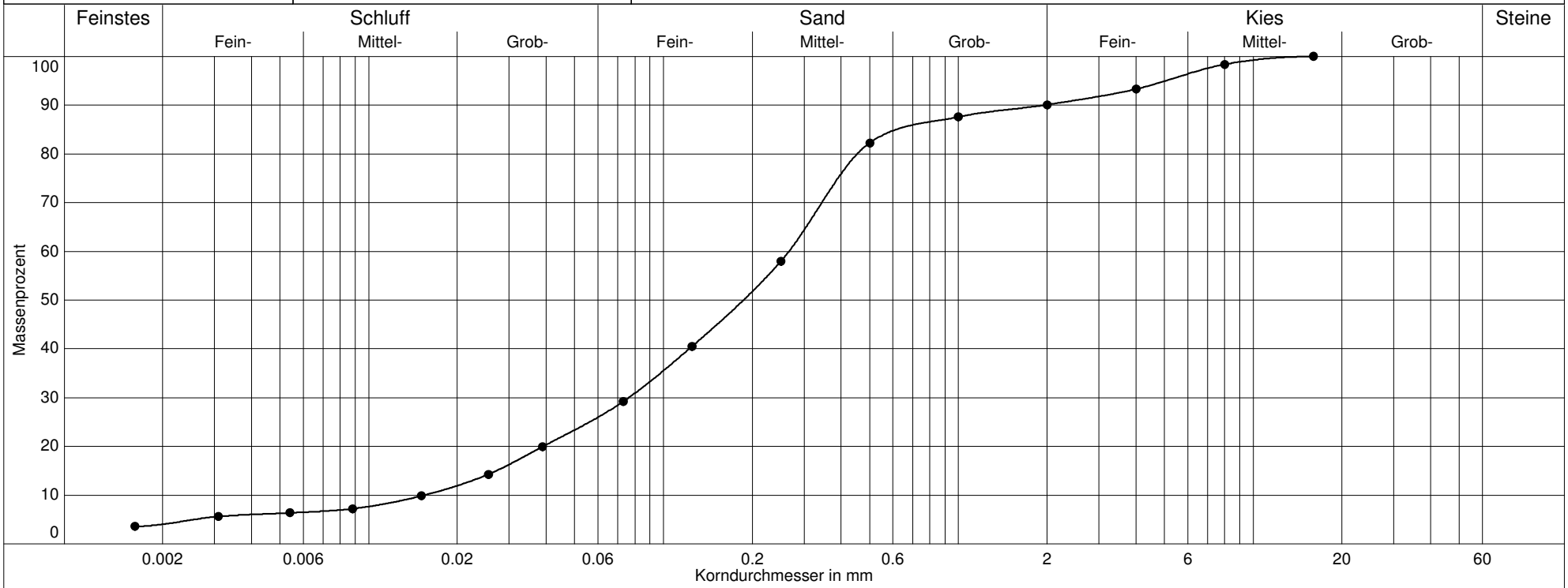
DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß
Tel.: 0821-48688-20

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Untersuchungsbericht:	B 9362
Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	KRB4 / 3,0 - 3,5
Ungleichförm. U	17.2
Krümmungszahl Cc	1.4
Bodenart	mS,fs,u,fg'
d10 / d60	0.015/0.267 mm
Anteil < 0.063 mm	26.7 %
Kornfrakt. T/U/S/G	4.0/22.7/63.4/9.9 %
Bodengruppe	$S\overline{U}$
15 %	0.027 mm
20 %	0.039 mm
50 %	0.187 mm
85 %	0.614 mm
d 0,01	7.6 %

DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß-Vogelsang
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

U-Bericht:	B 9362
BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

KRB4 / 3,0 - 3,5

S I E B U N G

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	88.43	0.0	2.000	6.98	90.1
0.063	0.00	40.5	4.000	11.08	93.3
0.125	38.02	40.5	8.000	3.56	98.4
0.250	53.08	57.9	16.0	0.00	100.0
0.500	11.63	82.3	31.5	0.00	100.0
1.000	5.47	87.6	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 218.25 g

S C H L Ä M M U N G

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	3.6	0.0254	14.3
0.0031	5.6	0.0388	19.9
0.0054	6.4	0.0533	24.6
0.0088	7.2	0.0730	29.2
0.0151	9.8		

Probengewicht: 32.20 g

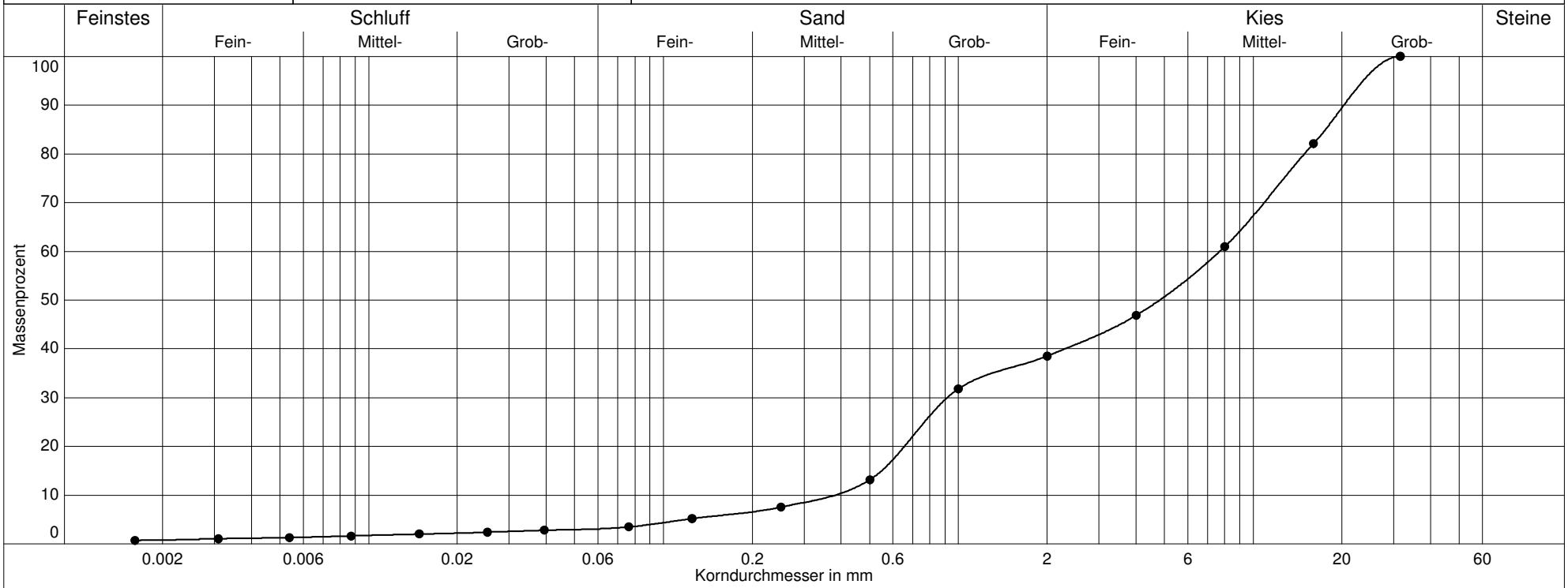
DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß
Tel.: 0821-48688-20

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Untersuchungsbericht:	B 9362
Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	MPSP 1 / KRB1,3,4 / 3,0 - 5,8
Ungleichförm. U	20.1
Krümmungszahl Cc	0.3
Bodenart	mG,gs,fg,ms',gg'
d10 / d60	0.383/7.702 mm
Anteil < 0.063 mm	3.1 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.8/2.3/35.4/61.5 %
Bodengruppe	GI
15 %	0.550 mm
20 %	0.657 mm
50 %	4.818 mm
85 %	17.591 mm
d 0,01	1.7 %

DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß-Vogelsang
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

U-Bericht:	B 9362
BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

MPSP 1 / KRB1,3,4 / 3,0 - 5,8

S I E B U N G

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	173.95	0.0	2.000	279.01	38.5
0.063	0.00	5.2	4.000	474.68	46.8
0.125	79.32	5.2	8.000	710.19	60.9
0.250	186.98	7.5	16.0	603.63	82.1
0.500	629.02	13.1	31.5	0.00	100.0
1.000	226.57	31.8	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 3363.35 g

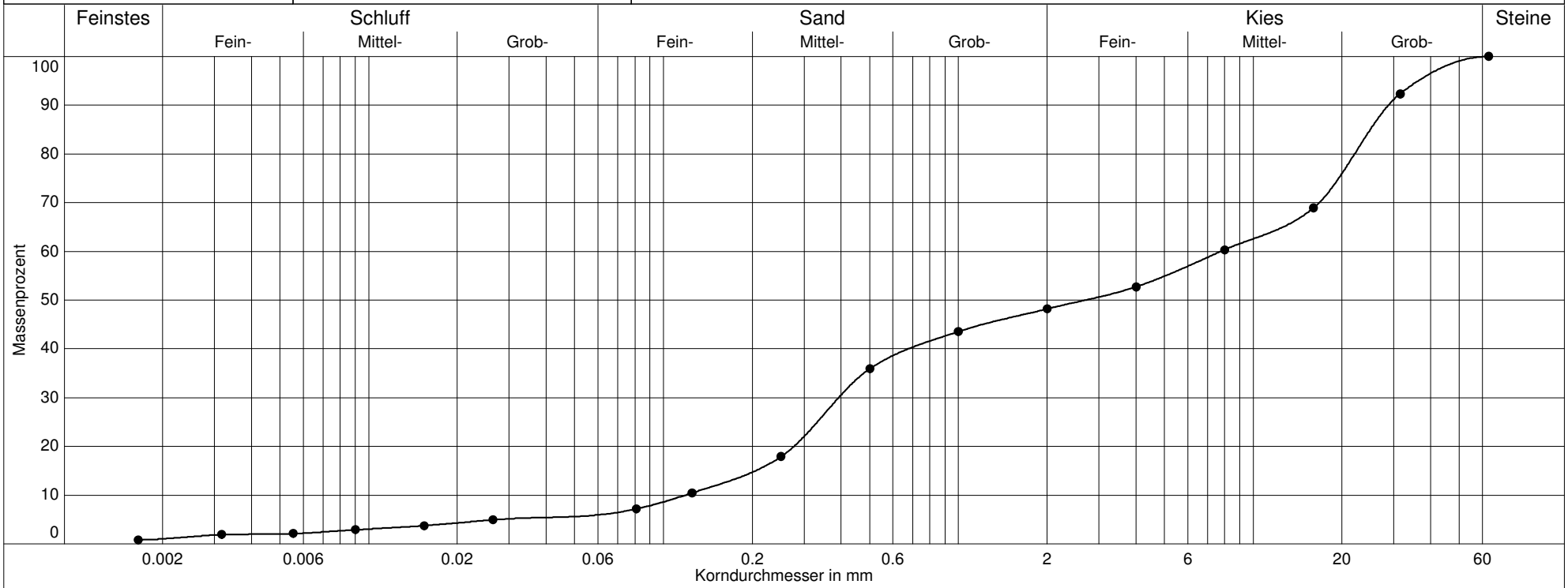
S C H L Ä M M U N G

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	0.7	0.0253	2.4
0.0031	1.0	0.0393	2.8
0.0054	1.3	0.0547	3.1
0.0087	1.6	0.0763	3.4
0.0148	2.0		

Probengewicht: 29.50 g

DC

AMM GmbH	Kornverteilung	Untersuchungsbericht:	B 9362
Gessertshausener Straße 3	DIN 18 123-7	Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
86356 Neusäß		Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Tel.: 0821-48688-20		Datum:	28.11.2025
		Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	MPSP 2 / KRB1+4 / 0,0 - 1,5
Ungleichförm. U	65.4
Krümmungszahl Cc	0.2
Bodenart	gG+S,mg,fg',u'
d10 / d60	0.119/7.773 mm
Anteil < 0.063 mm	6.1 %
Kornfrakt. T/U/S/G	1.0/5.1/42.1/51.8 %
Bodengruppe	GU
15 %	0.205 mm
20 %	0.277 mm
50 %	2.700 mm
85 %	24.965 mm
d 0,01	3.0 %

DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß-Vogelsang
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

U-Bericht:	B 9362
BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

MPSP 2 / KRB1+4 / 0,0 - 1,5

S I E B U N G

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	162.19	0.0	2.000	70.22	48.2
0.063	0.00	10.4	4.000	118.59	52.7
0.125	115.45	10.4	8.000	132.69	60.3
0.250	280.33	17.9	16.0	364.88	68.9
0.500	118.92	35.9	31.5	119.22	92.3
1.000	72.58	43.5	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 1555.07 g

S C H L Ä M M U N G

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0017	0.8	0.0263	4.9
0.0032	1.9	0.0411	5.9
0.0055	2.1	0.0578	6.3
0.0090	2.9	0.0807	7.1
0.0154	3.7		

Probengewicht: 19.60 g

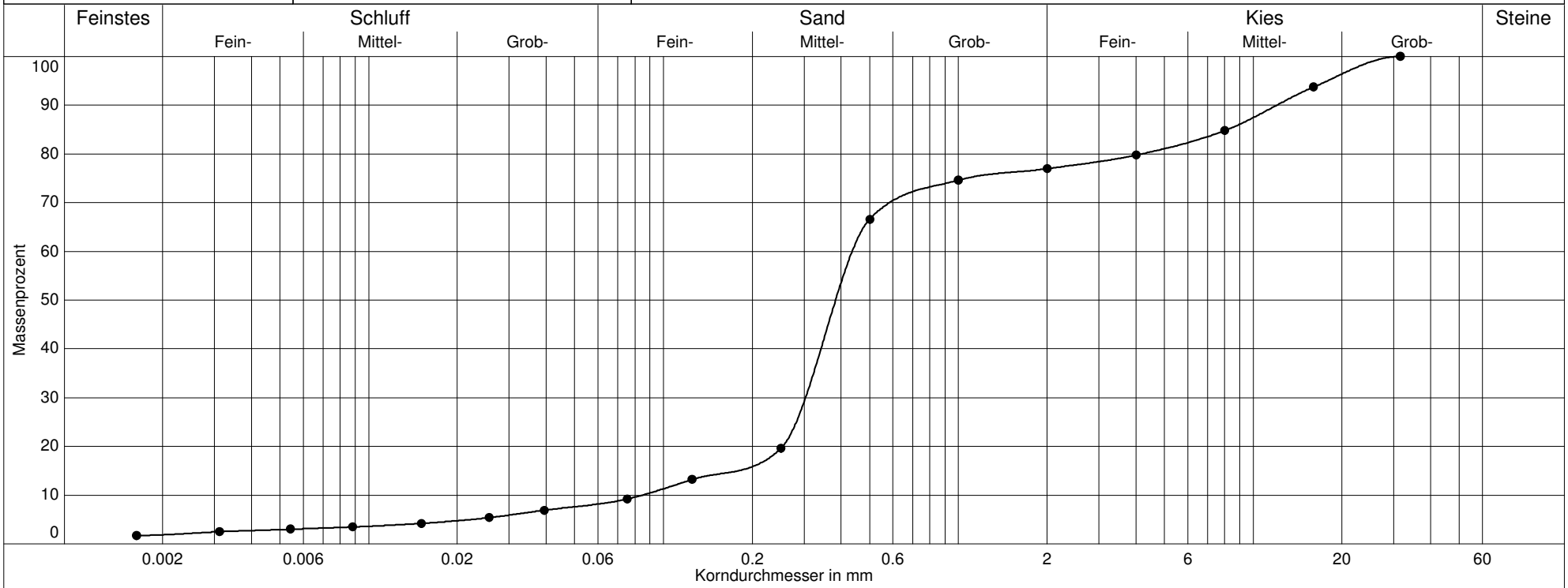
DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß
Tel.: 0821-48688-20

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Untersuchungsbericht:	B 9362
Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	MPSP 3 / KRB1,3,4 / 1,5 - 3,4
Ungleichförm. U	5.1
Krümmungszahl Cc	2.5
Bodenart	mS,mg',fs',u',gs',fg'
d10 / d60	0.085/0.436 mm
Anteil < 0.063 mm	8.3 %
Kornfrakt. T/U/S/G	1.8/6.5/68.6/23.0 %
Bodengruppe	SU
15 %	0.180 mm
20 %	0.254 mm
50 %	0.383 mm
85 %	8.187 mm
d 0,01	3.6 %

DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß-Vogelsang
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

U-Bericht:	B 9362
BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

MPSP 3 / KRB1,3,4 / 1,5 - 3,4

S I E B U N G

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	262.57	0.0	2.000	55.33	77.0
0.063	0.00	13.2	4.000	99.93	79.7
0.125	127.04	13.2	8.000	177.72	84.8
0.250	936.40	19.6	16.0	125.59	93.7
0.500	159.06	66.6	31.5	0.00	100.0
1.000	47.11	74.6	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 1990.75 g

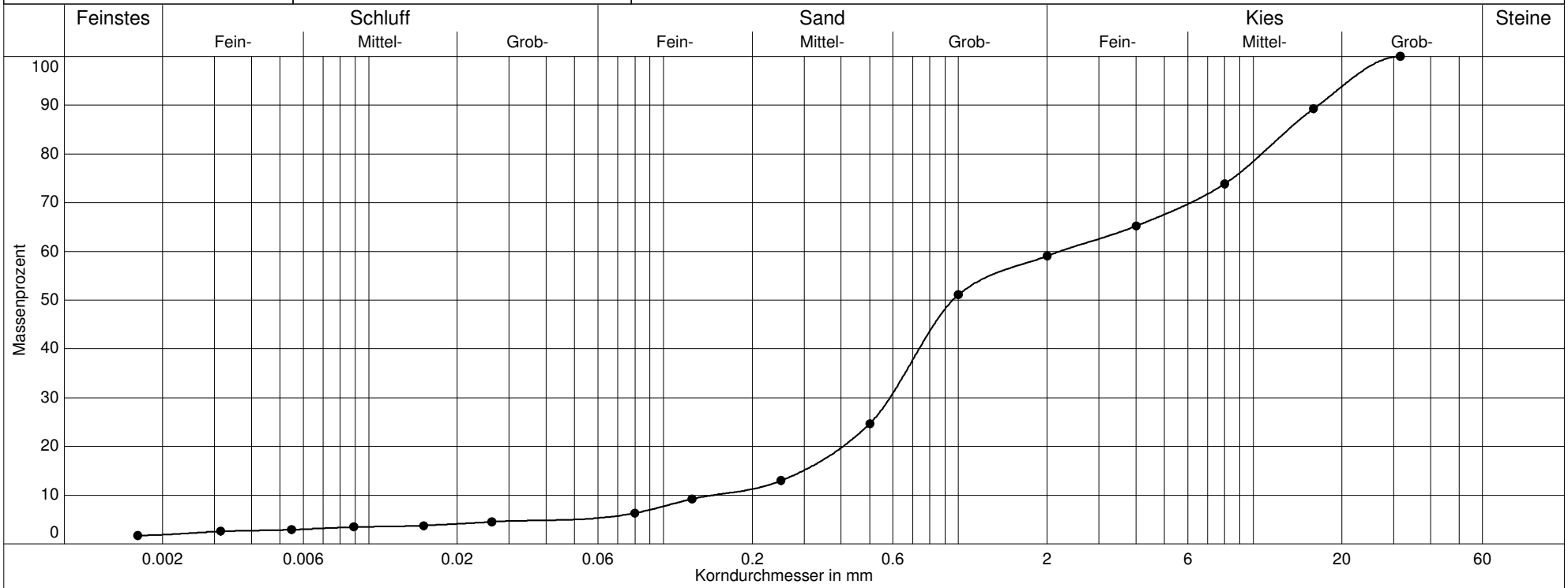
S C H L Ä M M U N G

Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	1.7	0.0256	5.4
0.0031	2.5	0.0393	6.9
0.0054	3.0	0.0542	8.2
0.0088	3.5	0.0751	9.2
0.0151	4.2		

Probengewicht: 32.20 g

DC

AMM GmbH	Kornverteilung	Untersuchungsbericht:	B 9362
Gessertshausener Straße 3	DIN 18 123-7	Projekt:	OLA Maste Köln-Dellbrück
86356 Neusäß		Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Tel.: 0821-48688-20		Datum:	28.11.2025
		Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter



Labornummer	MPSP 4 / KRB2+3 / 1,2 - 2,5
Ungleichförm. U	14.9
Krümmungszahl Cc	1.1
Bodenart	gS+G,ms,fs'
d10 / d60	0.148/2.207 mm
Anteil < 0.063 mm	5.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G	1.9/3.6/53.7/40.9 %
Bodengruppe	GU
15 %	0.298 mm
20 %	0.407 mm
50 %	0.957 mm
85 %	13.155 mm
d 0,01	3.5 %

DC

AMM GmbH
Gessertshausener Straße 3
86356 Neusäß-Vogelsang
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66

U-Bericht:	B 9362
BV / Projektnr.:	OLA Maste Köln-Dellbrück
Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Datum:	28.11.2025
Bearbeiter:	Frau Rehwinkel / Frau Hofstetter

K O R N V E R T E I L U N G

MPSP 4 / KRB2+3 / 1,2 - 2,5

S I E B U N G					
Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	153.91	0.0	2.000	102.82	59.1
0.063	0.00	9.2	4.000	144.88	65.2
0.125	62.63	9.2	8.000	257.33	73.8
0.250	195.66	12.9	16.0	180.65	89.2
0.500	443.28	24.6	31.5	0.00	100.0
1.000	133.52	51.1	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 1674.68 g

S C H L Ä M M U N G			
Durchmesser [mm]	Anteil [%]	Durchmesser [mm]	Anteil [%]
0.0016	1.7	0.0261	4.5
0.0031	2.5	0.0406	5.5
0.0055	2.9	0.0573	5.6
0.0089	3.4	0.0799	6.3
0.0153	3.7		

Probengewicht: 23.10 g

DC

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

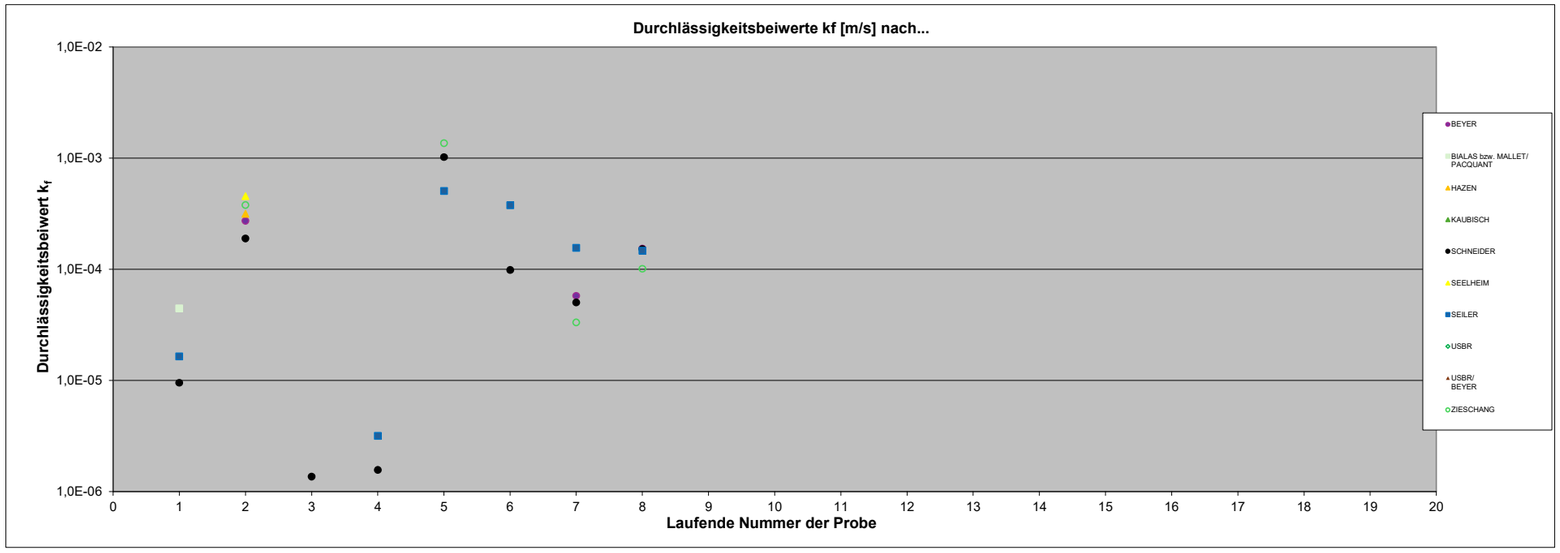
Anlage 5

Auswertung der Körnungskurven – Durchlässigkeitsbeiwerte

(1 Seite)

Auswertung der Körnungskurven - Durchlässigkeitsbeiwerte k_f

Lfd. Nr.	Baugrundschicht Geol. Bezeichnung	Nr.	(Misch)probe	Entnahme-tiefe	Boden-gruppe	d_{10}	d_{20}	d_{25}	d_{50}	d_{60}	C_U (d_{60}/d_{10})	d < ….. [mm] 0,01	0,02	0,063	Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach ….. BEYER	BIALAS bzw. MALLET/ PACQUANT	HAZEN	KAUBISCH	SCHNEIDER	SEELHEIM	SEILER	USBR	USBR/ BEYER	ZIESCHANG	Mittelwert
				[m u. GOK]	n. DIN 18196	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[%]	[%]	[%]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
1	Niederterrasse	2 a	KRB 1	1,20 - 2,10	SU	0,037	0,148	0,180	0,336	0,387	10,46	6,00	8,00	12,80	-	4,45E-05	-	-	9,51E-06	-	1,64E-05	-	-	-	2,35E-05
2	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen	1	KRB 2	0,32 - 1,50	SE [A]	0,165	0,234	0,200	0,357	0,399	2,42	2,00	2,50	4,20	2,72E-04	-	3,16E-04	-	1,89E-04	4,55E-04	-	-	-	3,78E-04	3,22E-04
3	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen	1	KRB 3	0,35 - 1,20	GU* [A]	0,014	0,034	0,050	0,642	2,905	207,50	8,40	12,00	26,90	-	-	-	-	1,36E-06	-	-	-	-	-	1,36E-06
4	Niederterrasse	2 b	KRB 4	3,0 - 3,5	SU*	0,015	0,039	0,060	0,187	0,267	17,80	7,60	11,80	26,70	-	-	-	-	1,56E-06	-	3,17E-06	-	-	-	2,37E-06
5	Mittelterrasse	3a / 3b	MPSP 1 - KRB 1-4	3,00 - 5,80	GI	0,383	0,657	0,750	4,818	7,702	20,11	1,70	2,00	3,10	-	-	-	-	1,02E-03	-	5,06E-04	-	-	1,36E-03	9,63E-04
6	[A] (z. T. vermutete) Auffüllungen	1	MPSP 2 - KRB 1,4	0,00 - 1,50	GU [A]	0,119	0,277	0,360	2,700	7,773	65,32	3,00	4,60	6,10	-	-	-	-	9,84E-05	-	3,76E-04	-	-	-	2,37E-04
7	Niederterrasse	2a / 2b	MPSP 3 - KRB 1, 3, 4	1,50 - 3,40	SU	0,085	0,254	0,280	0,383	0,436	5,13	3,60	5,00	8,30	5,78E-05	-	-	-	5,02E-05	-	1,55E-04	-	-	3,32E-05	7,41E-05
8	Niederterrasse	2a / 2b	MPSP 4 - KRB 2, 3	1,20 - 2,50	GU	0,148	0,407	0,500	0,957	2,207	14,91	3,50	4,10	5,40	1,53E-04	-	-	-	1,52E-04	-	1,47E-04	-	-	1,01E-04	1,38E-04
Minimum:															5,78E-05	4,45E-05	3,16E-04		1,36E-06	4,55E-04	3,17E-06			3,32E-05	1,36E-06
Mittelwert:															1,61E-04	4,45E-05	3,16E-04		1,90E-04	4,55E-04	2,01E-04			4,69E-04	2,20E-04
Maximum:															2,72E-04	4,45E-05	3,16E-04		1,02E-03	4,55E-04	5,06E-04			1,36E-03	9,63E-04



Die empirischen Ansätze unterliegen folgenden **Gültigkeitsgrenzen**:

BEYER: Nur gültig für Böden mit $1 \leq C_U \leq 20$ und 0,06 mm $\leq d_{10} \leq$ 0,6 mm; Anwendungsbereich $2 * 10^{-5} < k_f < 4 * 10^{-3}$ m/s [1] i.V.m. [2]

BIALAS bzw. MALLET/PACQANT: Anwendungsbereich: Korndurchmesser < 0,063 mm ≤ 1 % → 0,4 mm < d_{20} < 0,1 mm und C_U > 25 bzw. Korndurchmesser < 0,01 mm ≥ 4 % → 0,6 mm < d_{20} < 0,06 mm und C_U > 5

HAZEN: Nur gültig für Böden mit $C_U < 5$ und 0,1 mm < d_{10} < 3 mm [3]

KAUBISCH: Nur gültig für Böden mit $5 < C_U < 400$ und d < 0,02 mm > 10 %; Anwendungsbereich $k_f < 1 * 10^{-6}$ m/s [1]

SCHNEIDER: ./.

SEELHEIM: Nur gültig für Böden mit $C_U < 5$ [3]

SEILER: Nur gültig für Böden mit $5 < C_U \leq 100$ [1]

USBR: Nur gültig für Böden mit d_{10} < 0,02 mm und d_{20} > 0,002 mm; Anwendungsbereich $1 * 10^{-8}$ m/s < k_f < $1 * 10^{-6}$ m/s [1]

USBR/BEYER: ./.

ZIESCHANG: Nur gültig für Böden mit $C_U \leq 52$ und 0,06 mm < d_{10} < 0,6 mm; Anwendungsbereich $1,6 * 10^{-8}$ m/s < k_f < 5 * 10-3 m/s [1]

Quellenangaben:

[1] Bundesanstalt für Wasserbau: Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen (MAK), Ausgabe 2013
[2] Langguth, H.-R.; Voigt, R.: Hydrogeologische Methoden. Berlin, Heidelberg : Springer, 1980
[3] Hölting, B.: Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. Stuttgart : Enke, 1992.- (4. Aufl.)

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Anlage 6
Untersuchung von Feststoffen auf Verwertbarkeit

(Prüfberichte 2566878 bis 2566885 und 2566878X bis 2566885X sowie 2600136 und 2600137 der Dr. Graner & Partner GmbH nebst Bewertungstabellen, insgesamt 152 Seiten)

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566878

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	1,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	7,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	6,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,14	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,7			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	35	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566878

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566878-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP1/N5-13/geogen

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 10.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP1/N5-13/geogen

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d

Größe der Laborprobe: Volumen [L]: 5 oder Masse [kg]: 8

Labor

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Nummer der Laborprobe: **2566878-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:		Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:		Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:		Mahlen ⊗		Schneiden O
Endfeinheit:		250 [µm]		..... [µm]
Kontrollsiebung:		ja O		nein ⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kasper
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Sakosta

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP1/N5-13/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	1,3	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	7	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,14	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	14	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	6,4	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	15	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	35	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	0,14	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	n.b.	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	u.d.B.	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	1,3	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	7	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,14	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	14	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	6,4	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	15	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	35	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	0,14	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	n.b.	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	u.d.B.	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP1/N5-13/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	35	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	8,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	u.d.B.	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	u.d.B.	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**Z 0***	./.

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Mostafa Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566878	Telefon:	211 171 831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566879

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	0,24	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	16	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	1200	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	1,2	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	29	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	160	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	53	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	1400	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	3,4	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	0,018	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,35	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,070	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,81	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,64	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,64	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,58	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,66	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,21	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,39	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,34	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,32	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	5,216	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,4			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	4,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	12	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566879

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566879-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP2/N5-13/Auffüllung

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 10.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP2/N5-13/Auffüllung

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer ..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d .....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]: 5 ..... oder Masse [kg]: 8 .....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Labor

Nummer der Laborprobe: **2566879-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen	⊗	Schneiden O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kaspar
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Sakosta

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP2/N5-13/ Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	**16**	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	**1200**	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	**1,2**	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	29	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	**160**	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	53	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	**1400**	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	**3,4**	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	**5,216**	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	**0,39**	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	16	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	**1200**	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	1,2	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	29	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	**160**	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	53	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	**1400**	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	3,4	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	**5,216**	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,39	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP2/N5-13/ Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	110	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	8,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	4,6	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	12	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**> Z 2**	Blei i. F.

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566879
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Mostafa Sahari
Telefon: 211 171 831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566880

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	97	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	2,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	7,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	34	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	28	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566880

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566880-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP3/N5-11/geogen

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 11.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP3/N5-11/geogen

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d.....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]. 5..... oder Masse [kg]... 8.....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Labor

Nummer der Laborprobe: **2566880-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen	⊗	Schneiden O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kaspar
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Sakosta

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP3/N5-11/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	2	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	16	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,13	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	11	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	7,5	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	16	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	34	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	u.d.B.	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	n.b.	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	u.d.B.	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	2	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	16	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,13	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	11	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	7,5	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	16	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	34	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	u.d.B.	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	n.b.	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	u.d.B.	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP3/N5-11/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	28	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	u.d.B.	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	u.d.B.	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**Z 0***	./.

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566880
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Mostafa Sahari
Telefon: 211 171 831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566881

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,22	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	72	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,81	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,027	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,047	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,044	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,027	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,046	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,030	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,032	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,033	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,328	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	7,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	26	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566881

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566881-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP4/N5-11/Auffüllung

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 11.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP4/N5-11/Auffüllung

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer ..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d .....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]: 5 ..... oder Masse [kg]: 8 .....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Labor

Nummer der Laborprobe: **2566881-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen	⊗	Schneiden O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kasper
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP4/N5-11/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Sand**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	22	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,22	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	11	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	19	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	16	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	72	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	0,81	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	0,328	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,03	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	22	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,22	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	11	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	19	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	16	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	72	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	0,81	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	0,328	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,03	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP4/N5-11/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	26	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	7,8	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	u.d.B.	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	u.d.B.	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Sand	**Z 1**	TOC

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Mostafa Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566881	Telefon:	211 171 831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566882

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	220	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	230	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	2,1	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	320	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	51	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	0,19	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	1300	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	1,6	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	210	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,030	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,32	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,26	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,20	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,17	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,29	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,087	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,19	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,048	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	1,985	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2566882
Datum: 18.12.2025

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,6			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	6,1	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	7,4	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	3,4	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566882

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566882-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP5/N5-10/Auffüllung

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 12.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP5/N5-10/Auffüllung

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer ..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d .....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]: 5 ..... oder Masse [kg]: 8 .....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Labor

Nummer der Laborprobe: **2566882-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen	⊗	Schneiden O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kasper
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Sakosta

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP5/N5-10/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	**220**	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	**230**	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	**2,1**	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	21	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	**320**	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	51	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	0,19	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	**1300**	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	**1,6**	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	**210**	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	1,985	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,19	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	**220**	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	**230**	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	2,1	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	21	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	**320**	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	51	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	0,19	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	**1300**	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	**1,6**	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	210	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	1,985	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,19	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP5/N5-10/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	110	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	8,6	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	6,1	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	7,4	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	3,4	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**> Z 2**	Arsen i. F.

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Mostafa Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566882	Telefon:	211 171 831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566883

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	2,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	9,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,17	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	8,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	14	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,10	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,7			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	39	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ergänzung zu Prüfbericht 2566883

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566883-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP6/N5-10/geogen

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 12.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP6/N5-10/geogen

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer ..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d .....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]: 5 ..... oder Masse [kg]: 8 .....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Labor

Nummer der Laborprobe: **2566883-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen ⊗	Schneiden	O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kasper
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP6/N5-10/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	2,9	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	9,4	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,17	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	13	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	8,2	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	14	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	35	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	0,1	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	n.b.	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	u.d.B.	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	2,9	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	9,4	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,17	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	13	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	8,2	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	14	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	35	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	0,1	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	n.b.	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	u.d.B.	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP6/N5-10/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	39	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	8,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	u.d.B.	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	u.d.B.	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**Z 0***	./.

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566883
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Mostafa Sahari
Telefon: 211 171 831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566884

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	2,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	130	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,45	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	18	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	310	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	3,5	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,089	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,025	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,23	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,19	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,22	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,063	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,099	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,034	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	1,44	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,6			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	38	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	14	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	20	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566884

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566884-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP7/N5-14/Auffüllung

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 13.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP7/N5-14/Auffüllung

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer ..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d .....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]: 5 ..... oder Masse [kg]: 8 .....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Labor

Nummer der Laborprobe: **2566884-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen	⊗	Schneiden O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kaspar
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP7/N5-14/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	2,9	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	**130**	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,45	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	11	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	35	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	18	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	**310**	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	**3,5**	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	1,44	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,13	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	2,9	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	130	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,45	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	11	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	35	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	18	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	310	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	**3,5**	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	1,44	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,13	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP7/N5-14/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	38	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	8,6	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	u.d.B.	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	14	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	20	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**Z 2**	TOC

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Mostafa Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566884	Telefon:	211 171 831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 18.12.2025

Prüfbericht 2566885

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025
Prüfauftrag:	LAGA

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	1,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	44	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,23	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	96	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,69	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,087	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,24	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,77	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,42	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,21	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,069	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,088	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,033	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,090	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	2,556	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	9,1			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	45	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2566885

Messunsicherheiten Feststoff
Arsen:27%; Blei:10%; Benzol:43%; Cumol:28%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:51%; o-Xylol:29%; Styrol:24%; Toluol:46%; Cadmium:56%; Chrom:8%; Cyanid gesamt:7,6%; EOX:25%; Kupfer:13%; Kohlenwasserstoffe C10 - C22:27%; Kohlenwasserstoffe:27%; 1,1,1-Trichlorethan:47%; 1,1-Dichlorethen:57%; 1,2-Dichlorethan:18%; cis-1,2-Dichlorethen:56%; Dichlormethan:48%; Tetrachlorethen:30%; Tetrachlormethan:30%; trans-1,2-Dichlorethen:50%; Trichlorethen:13%; Trichlormethan:28%; Nickel:10%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:58%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%; Quecksilber:25%; Thallium:39%; TOC:21%; Zink:11%;

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; pH-Wert:6%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Cyanid gesamt:25%; Phenolindex:6,4%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:73%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Zink:34%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2566885-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP1/N5-13/geogen

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 10.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP1/N5-13/geogen

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d.....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]. 5..... oder Masse [kg]... 8.....

Labor

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Nummer der Laborprobe: **2566885-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:		Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe Probenmenge [g]:

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	Lufttrocknung:	
	Trocknung 105 °C:	Gefriertrocknung:	nein
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:	Mahlen	⊗	Schneiden O
Endfeinheit:	250 [µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:	ja O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt
Datum, Unterschrift Probenehmer

18.12.2025 D. Kasper
Datum, Unterschrift Labor

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP8/N5-14/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden*** Untersuchte Bodenart: **Z 0***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	1,3	10	15	20	**15** [2]
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	44	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,23	0,4	1	1,5	**1** [3]
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	15	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	13	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	16	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,1	0,5	1	**1**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	0,4	0,7	1	**0,7** [4]
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	96	60	150	200	**300**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.				
TOC		Masse-%	**0,69**	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	**0,5 (1,0)** [5]
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1** [6]
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	100	100	100	**200 (400)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,05	0,05	0,05	**0,1**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	**2,556**	3	3	3	**3**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,14	0,3	0,3	0,3	**0,6**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA	
				Z 1	Z 2
Arsen AAS/ICP		mg/kg TS	1,3	45	**150**
Blei AAS/ICP		mg/kg TS	44	210	**700**
Cadmium AAS/ICP		mg/kg TS	0,23	3	**10**
Chrom (ges.) AAS/ICP		mg/kg TS	15	180	**600**
Kupfer AAS/ICP		mg/kg TS	13	120	**400**
Nickel AAS/ICP		mg/kg TS	16	150	**500**
Quecksilber AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	1,5	**5**
Thallium AAS/ICP		mg/kg TS	u.d.B.	2,1	**7**
Zink AAS/ICP		mg/kg TS	96	450	**1500**
Cyanide (ges.)		mg/kg TS	u.d.B.	3	**10**
TOC		Masse-%	0,69	1,5	**5**
EOX		mg/kg TS	u.d.B.	3 [6]	**10**
Kohlenwasserstoffe		mg/kg TS	u.d.B.	300 (600) [7]	**1000 (2000)** [7]
Σ BTEX		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ LHKW		mg/kg TS	n.b.	1	**1**
Σ PCB_6		mg/kg TS	n.b.	0,15	**0,5**
Σ PAK_{16}		mg/kg TS	2,556	3 (9) [8]	**30**
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	0,14	0,9	**3**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung gemäß LAGA

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP8/N5-14/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Eluatanalyse **Bewertung gem. LAGA 2004 Boden***

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach LAGA			
				Z 0 / Z0* [1)]	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Elektrische Leitfähigkeit		µS/cm	45	250	*250*	1.500	**2.000**
pH-Wert		-	9,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6,-12	**5,5-12**
Chlorid		mg/l	u.d.B.	30	*30*	50	**100** [9)]
Sulfat		mg/l	u.d.B.	20	*20*	50	**200**
Arsen		µg/l	u.d.B.	14	*14*	20	**60** [10)]
Quecksilber		µg/l	u.d.B.	<0,5	*<0,5*	1	**2**
Cadmium		µg/l	u.d.B.	1,5	*1,5*	3	**6**
Blei		µg/l	u.d.B.	40	*40*	80	**200**
Chrom (ges.)		µg/l	u.d.B.	12,5	*12,5*	25	**60**
Kupfer		µg/l	u.d.B.	20	*20*	60	**100**
Nickel		µg/l	u.d.B.	15	*15*	20	**70**
Zink		µg/l	u.d.B.	150	*150*	200	**600**
Cyanide (ges.)		µg/l	u.d.B.	5	*5*	10	**20**
Phenolindex [2)]		µg/l	u.d.B.	20	*20*	40	**100**

Bewertung / Bodenart Z 0*	**Z 1**	TOC

* Analytikumfang Prüfbericht gemäß LAGA 2004 Boden

Z0: Zuordnungswerte für den uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze

k.S.m. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter u.d.B.

[1)] Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

[2)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

[3)] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

[4)] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

[5)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

[6)] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

[7)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

[8)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

[9)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[10)] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 18.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Mostafa Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566885	Telefon:	211 171 831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566878X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	73,4	%		
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	7,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	5,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	37	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	0,15	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	79	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	4,0	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	0,0097	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,0267	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,021	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,0295	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/N5-13/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566878X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566878X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP1/N5-13/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	7,9	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,12	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	12	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	5,8	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	12	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	37	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	0,15	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	n.n.	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	7,9	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,12	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	12	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	5,8	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	12	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	37	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	0,15	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	n.n.	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP1/N5-13/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Eluatanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	79,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	4,00	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,03	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,03	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*				**BM-0***		./.			

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP1/N5-13/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566878X
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Sahari
Telefon: 0211 171831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566879X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	75,8	%		
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	15	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	1500	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	1,5	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	200	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	20	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	1800	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	2,5	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,080	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,062	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	1,0	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,24	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	1,7	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	1,2	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	1,1	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,95	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,99	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,30	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,62	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,46	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,19	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,42	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	9,451	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	200	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	16	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	12	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,00425	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,011	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,011	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566879X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	0,75	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566879X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta
Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP2/N5-13/ Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	15	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**1500**	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**1,5**	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	11	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	**200**	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	20	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	**1800**	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	**2,5**	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	0,62	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	**9,451**	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	15	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**1500**	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	1,5	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	11	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	**200**	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	20	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	**1800**	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	2,5	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	**9,451**	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP2/N5-13/ Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Eluatanalyse — Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	200,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	16,00	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	12,00	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,01	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,00	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	**0,75**			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*			**> BM-F3**	Blei i. F., Zink i. F., Bromacil i. E.					

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP2/N5-13/ Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	10.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566879X
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Sahari
Telefon: 0211 171831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566880X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	54,3	%		
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	1,1	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	7,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	0,10	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	7,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	36	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	3,4	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	4,1	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,017	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,013	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,01725	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/N5-11/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566880X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566880X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP3/N5-11/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	1,1	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	7,7	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,1	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	10	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	7,3	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	15	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	21	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	u.d.B.	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	n.n.	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	1,1	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	7,7	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,1	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	10	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	7,3	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	15	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	21	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	u.d.B.	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	n.n.	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP3/N5-11/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Eluatanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	36,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	3,40	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	4,10	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,02	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,02	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*				**BM-0***		./.			

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP3/N5-11/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566880X
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Sahari
Telefon: 0211 171831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566881X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	69,1	%		
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	1,3	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	7,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	8,1	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	45	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	0,59	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,024	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,050	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,046	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,027	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,043	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,027	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	0,329	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	74	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	0,021	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	0,026	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	0,019	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	0,0092	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,1092	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,023	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,0315	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/N5-11/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566881X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	0,056	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566881X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP4/N5-11/Auffüllung**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**Sand**
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	bis 10	bis 10	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	1,3	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	17	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,13	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	7,4	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	12	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	8,1	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	45	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	0,59	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	0,027	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	0,329	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	1,3	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	17	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,13	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	7,4	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	12	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	8,1	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	45	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	0,59	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	0,329	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP4/N5-11/Auffüllung**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**Sand**
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Eluatanalyse — Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	74,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	u.d.B.	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,03	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,11	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	0,06			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart Sand				**BM-0**		./.			

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP4/N5-11/Auffüllung**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**Sand**
Zeitpunkt der Probenahme:	11.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566881X	Telefon:	0211 171831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566882X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	63,3	%		
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	200	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	550	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	2,4	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	23	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	320	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	43	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	0,063	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	2600	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	1,1	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,21	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,043	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,48	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,37	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,30	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,25	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,41	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,25	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,063	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	2,904	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	240	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	19	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	6,9	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	4,2	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	13	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,017	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,0091	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,0091	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566882X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	0,072	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566882X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta
Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP5/N5-10/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**200**	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**550**	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**2,4**	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	23	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	**320**	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	43	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	0,063	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	**2600**	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	1,1	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	0,25	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	2,904	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**200**	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**550**	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	**2,4**	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	23	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	**320**	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	43	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	0,063	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	**2600**	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	1,1	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	2,904	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP5/N5-10/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Eluatanalyse — Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	240,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	19,00	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	6,90	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	4,20	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	13,00	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,01	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,02	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	0,07			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*			**> BM-F3**	Arsen i. F., Zink i. F.					

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP5/N5-10/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566882X
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Sahari
Telefon: 0211 171831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566883X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	63,6	%		
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	8,0	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	8,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	33	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	0,01	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	92	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	4,7	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,00425	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,013	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,01725	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP6/N5-10/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566883X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566883X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta
Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP6/N5-10/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	8	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	8,6	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	12	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	11	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	12	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	33	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	u.d.B.	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	0,01	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	8	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	8,6	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,2	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	12	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	11	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	12	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	33	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	u.d.B.	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	0,01	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP6/N5-10/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

Eluatanalyse — Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	92,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	4,70	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,02	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,00	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*				**BM-0***		./.			

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP6/N5-10/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	12.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566883X	Telefon:	0211 171831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566884X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	77,9	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	2,4	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	79	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	0,27	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	140	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	1,3	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,074	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,20	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,17	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,099	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,19	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,054	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,084	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,089	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	1,245	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	85	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	3,1	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	17	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	25	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	0,034	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,013	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,013	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP7/N5-14/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566884X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	0,0009	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	0,082	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566884X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta
Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP7/N5-14/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	2,4	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	79	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,27	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	8	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	25	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	11	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	140	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	1,3	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	0,11	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	1,245	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	2,4	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	79	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,27	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	8	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	25	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	11	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	140	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	1,3	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	1,245	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Eluatanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP7/N5-14/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung				
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	85,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	3,10	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	17,00	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	25,00	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,01	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,03	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	0,00	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	0,08			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*				**BM-F0***		TOC			

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP7/N5-14/Auffüllung**
Probenbereich:	Auffüllungen
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung: 11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfbericht Nr.: 2566884X
Datum der Bearbeitung: 15.01.2026

Bearbeiter: Mohammad Sahari
Telefon: 0211 171831-212
Telefax: 0211 171831-10
e-mail: m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 19.12.2025

Prüfbericht 2566885X

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025
Prüfauftrag:	Ersatzbaustoffverordnung

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil < 2 mm	44,8	%		
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	3,1	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	56	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	0,21	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	87	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	0,38	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,041	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,086	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	1,0	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,59	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,26	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,22	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,41	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,26	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,065	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK nach EBV	3,557	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885X-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 16167: 2019-06
Summe PCB nach EBV	n.n.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
Leitfähigkeit	75	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	5,5	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Acenaphthen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoren	0,012	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Phenanthren	0,019	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Anthracen	0,022	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Fluoranthen	0,81	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Pyren	0,45	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benz(a)anthracen	0,053	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Chrysen	0,042	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	0,031	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	0,0088	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(a)pyren	0,015	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PAK (15) nach EBV	1,47555	µg/l		berechnet
Naphthalin	0,0096	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,0085	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline nach EBV	0,0096	µg/l		berechnet

Probenbezeichnung:	MP8/N5-14/geogen
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2566885X-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)				
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
PCB Nr. 118	u.d.B.	µg/l	0,0009	DIN 38407-37: 2013-11
Summe PCB nach EBV	n.n.	µg/l		berechnet
Atrazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Bromacil	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Dimefuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Diuron	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN 38407-36: 2014-09
Ethidimuron	0,054	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flazasulfuron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Flumioxazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Simazin	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Thiazafluron	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN 38407-36: 2014-09
Glyphosat	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09
AMPA	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN ISO 16308: 2017-09

Ergänzung zu Prüfbericht 2566885X

Messunsicherheiten Eluat
Leitfähigkeit:6%; Sulfat:9%; Arsen:14%; Blei:30%; Cadmium:17%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Quecksilber:11%; Thallium:16%; Zink:34%; Acenaphthen:18%; Acenaphthylen:6,5%; Anthracen:13%; Benz(a)anthracen:15%; Benzo(a)pyren:12%; Benzo(b)fluoranthen:19%; Benzo(ghi)perylen:24%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:11%; Dibenz(ah)anthracen:23%; Fluoranthen:10%; Fluoren:16%; Indeno(123-cd)pyren:62%; Phenanthren:11%; Pyren:6,5%; 1-Methylnaphthalin:28%; 2-Methylnaphthalin:28%; Naphthalin:18%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta
Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP8/N5-14/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-0 BG-0 (Sand)[2]	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)[2]	BM-0 BG-0 (Ton)[2]	BM-0* BG-0* [3]
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**	**bis 10**
Arsen AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	3,1	10	20	20	**20**
Blei AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	56	40	70	100	**140**
Cadmium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,21	0,4	1	1,5	**1** [6]
Chrom (ges.) AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	12	30	60	100	**120**
Kupfer AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	15	20	40	60	**80**
Nickel AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	12	15	50	70	**100**
Quecksilber AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,2	0,3	0,3	**0,6**
Thallium AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	0,5	1	1	**1**
Zink AAS/ICP	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	87	60	150	200	**300**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	0,38	1 [7]	1 [7]	1 [7]	**1** [7]
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.				**300 (600)**
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006-05	mg/kg TS	0,26	0,3	0,3	0,3	
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	3,557	3	3	3	**6**
EOX [11]	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	1	1	1	**1**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05	**0,1**

Feststoffanalyse **Bewertung gem. Ersatzbaustoffverodnung**

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung			
				BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile		**Vol.-%**		**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**	**bis 50**
Arsen	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	3,1	40	*40*	40	**150**
Blei	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	56	140	*140*	140	**700**
Cadmium	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	0,21	2	*2*	2	**10**
Chrom (ges.)	DIN EN 16171: 2017-01	mg/kg TS	12	120	*120*	120	**600**
Kupfer	DIN EN 16171: 2017-02	mg/kg TS	15	80	*80*	80	**320**
Nickel	DIN EN 16171: 2017-03	mg/kg TS	12	100	*100*	100	**350**
Quecksilber	DIN EN 16171: 2017-04	mg/kg TS	u.d.B.	0,6	*0,6*	0,6	**5**
Thallium	DIN EN 16171: 2017-05	mg/kg TS	u.d.B.	2	*2*	2	**7**
Zink	DIN EN 16171: 2017-06	mg/kg TS	87	300	*300*	300	**1.200**
TOC	DIN EN 15936: 2012-11	Masse-%	0,38	5	*5*	5	**5**
Kohlenwasserstoffe [8]	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TS	u.d.B.	300 (600)	*300 (600)*	300 (600)	**300 (600)**
Σ PAK_{16} [10]	DIN ISO 18287: 2006-06	mg/kg TS	3,557	6	*6*	9	**30**
EOX	DIN 38414-17:2017-01	mg/kg TS	u.d.B.	3	*3*	3	**10**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN 17322: 2021-03	mg/kg TS	n.n.	0,15	*0,15*	0,15	**0,5**

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Sakosta

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP8/N5-14/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Eluatanalyse — Bewertung gem. Ersatzbaustoffverordnung

Parameter		Dimension	Ergebnis	Zuordnungswerte nach Ersatzbaustoffverordnung					
				BM-0* BG-0* [3]		BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
				TOC < 0,5%	TOC ≥ 0,5%				
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	-	-	-		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit [4]	DIN EN ISO 27888: 1993-11	µS/cm	75,00	350		350	*500*	500	**2000**
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	mg/l	5,50	250 [5]		250 [5]	*450*	450	**1.000**
Arsen	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	8	13	12	*20*	85	**100**
Blei	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	23	43	35	*90*	250	**470**
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	2	4	3	*3*	10	**15**
Chrom (ges.)	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	10	19	15	*150*	290	**530**
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	41	30	*110*	170	**320**
Nickel	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	20	31	30	*30*	150	**280**
Quecksilber [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,1					
Thallium [12]	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	0,2	0,3				
Zink	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	µg/l	u.d.B.	300		150	*160*	840	**1.600**
Σ Naphthalin und Methylnaphthalin	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	0,01	2					
Σ PAK_{15} [9]	DIN 38407-39: 2011-09	µg/l	**1,48**	0,2		0,3	*1,5*	3,8	**20**
Σ PCB_6 und PCB-118	DIN EN ISO 6468: 1997-02	µg/l	n.n.	0,01		0,02	*0,02*	0,02	**0,04**
Atrazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,4*	0,5	**1,3**
Bromacil	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,2*	0,3	**0,4**
Diuron	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,1	*0,1*	0,2	**0,3**
Glyphosat	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	2,2	**4**
AMPA	DIN ISO 16308: 2017-09	µg/l	u.d.B.			2,5	*2,5*	2,5	**4**
Simazin	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	u.d.B.			0,2	*0,6*	1,2	**4**
sonst. Herbizide [13]	DIN 38407-36: 2014-09	µg/l	0,05			0,2	*0,7*	1	**4**
Bewertung / Bodenart BM-0*/BG-0*				**BM-0***		./.			

[1] Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß §8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemaß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[2] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkudlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

[3] Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Festsoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschrittten wird. Der Eluatwert für PAK_{15} und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{16} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

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

[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentratonen, ist die Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

[6] Der Wert 1 mg /kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[8] Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, "Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[9] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

[10] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

[11] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Bewertung für Bodenmaterial und Baggergut gemäß Ersatzbaustoffverordnung

Niederlassung Düsseldorf
Liststraße 50
40470 Düsseldorf

Angaben zur Probe:

Auftraggeber:	DB InfraGO AG
Vorhabenbezeichnung:	Bf Köln-Dellbrück
Projektnummer:	25DU00222-1
Probenbezeichnung:	**MP8/N5-14/geogen**
Probenbereich:	geogene Böden
Untersuchte Bodenart:	**BM-0*/BG-0***
Zeitpunkt der Probenahme:	13.11.2025

[12] bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklasse BM-F0* / BG-F0*, BM-F1 / BG-F1, BM-F2 / BG-F2, BM-F3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

[13] Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Zeitraum d. Prüfung:	11.12.2025 - 19.12.2025	Bearbeiter:	Mohammad Sahari
Prüfbericht Nr.:	2566885X	Telefon:	0211 171831-212
Datum der Bearbeitung:	15.01.2026	Telefax:	0211 171831-10
		e-mail:	m.sahari@sakosta.de

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 12.01.2026

Prüfbericht 2600136

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 12.01.2026
Prüfauftrag:	Deponieverordnung

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2600136-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	4,6	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Blei	1500	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	1,5	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	200	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	20	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	1800	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	2,5	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Naphthalin	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,077	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,060	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,99	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,23	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	1,6	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	1,2	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	1,0	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,92	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,96	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,29	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,60	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,44	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,41	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	9,096	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2600136-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/N5-13/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2600136-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,4			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	200	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	53	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,72	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	17	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,003	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	2,7	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	13	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	2,0	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2600136

Messunsicherheiten Feststoff
Extrahierbare lipophile Stoffe:10%; Benzol:43%; Cumol:24%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:7,2%; o-Xylol:29%; Styrol:28%; Toluol:12%; TOC:21%; Kohlenwasserstoffe:27%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:6,2%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; Quecksilber:25%; Cadmium:16%; Blei:10%; Chrom:8%; Kupfer:13%; Nickel:10%; Zink:11%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 118:24%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%;

Messunsicherheiten Eluat
pH-Wert:6%; Leitfähigkeit:6%; Fluorid:12%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:30%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Barium:15%; Zink:34%; Molybdän:19%; Gelöste Feststoffe:16%; Antimon:8,7%; Selen:17%; Cyanid leicht freisetzbar:28%; Phenolindex:11%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2600136-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP2/N5-13/Auffüllung

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 10.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP2/N5-13/Auffüllung

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊠		Kegeln und Vierteln	⊠
Parameter:	organisch chemische	⊠		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊠

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d.....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]. 5..... oder Masse [kg]... 8.....

Labor

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Nummer der Laborprobe: **2600136-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:	ja	Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe ja Probenmenge [g]: 1000

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische	chemische Trocknung:	ja	Lufttrocknung:	ja	
Trocknung der Prüfproben	Trocknung 105 °C:	ja	Gefriertrocknung:	nein	
untersuchungsspezifische					
Feinzerkleinerung der Prüfproben:		Mahlen	⊗	Schneiden	O
Endfeinheit:		250	[µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:		ja	O	nein	⊗

10.12.2025 i.A. Schmidt

Datum, Unterschrift Probenehmer

12.01.2026 D. Kaspar

Datum, Unterschrift Labor

Projektnummer: 25DU00222-1
Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Zuordnungswerte DepV									Deklaration
									Probe
1	2	3		5	6	7	8	9 [1]	2600136
Nr.	Parameter	Maß-einheit	Geologische Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekulti-vierungs-schicht	MP2/N5-13/Auffüllung
1	organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [2]								94
1.01	bestimmt als Glühverlust	Masse%	≤ 3	≤ 3	≤ 3 [3][4][5]	≤ 5 [3][4][5]	≤ 10 [4][5]		4,6
1.02	bestimmt als TOC	Masse%	≤ 1	≤ 1	≤ 1 [3][4][5]	≤ 3 [3][4][5]	≤ 6 [4][5]		2,5
2	Feststoffkriterien								
2.01	Summe BTEX (Benzol,Toluol, Ethylbenzol,o-, m-, p-Xylol, Styrol,Cumol)	mg/kg TM	≤ 1	≤ 6	≤ 30	≤ 60			n.b.
	Summe LHKW (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwas-serstoffe)	mg/kg TM		≤ 2	≤ 10	≤ 25			
2.02	PCB (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB-28, -52, -101, 118, 138, 153, 180)	mg/kg TM	≤ 0,02	≤ 1	≤ 5	≤ 10		≤ 0,1	n.b.
2.03	Mineralölkohlenwasserstoffe (C 10 bis C 40)	mg/kg TM	≤ 100	≤ 500	≤ 4.000	≤ 8.000			u.d.B.
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	≤ 1	≤ 30	≤ 500	≤ 1.000		≤ 5 [6]	9,096
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM						≤ 0,6	0,6
2.06	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg			muss bei gefährlichen Stoffen ermittelt werden [7]	muss bei gefährlichen Stoffen ermittelt werden [7]	muss ermittelt werden		
2.07	extrahierbare lipophile Stoffe in der Originalsubstanz	Masse%		≤ 0,1	≤ 0,4 [5]	≤ 0,8 [5]	≤ 4 [5]		u.d.B.
2.08	Blei	mg/kg TM						≤ 140	1500
2.09	Cadmium	mg/kg TM						≤ 1,0	1,5
2.10	Chrom	mg/kg TM						≤ 120	11
2.11	Kupfer	mg/kg TM						≤ 80	200
2.12	Nickel	mg/kg TM						≤ 100	20
2.13	Quecksilber	mg/kg TM						≤ 1,0	u.d.B.
2.14	Zink	mg/kg TM						≤ 300	1800
3	Eluatkriterien								
3.01	pH-Wert [8]		6,5-9	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9	8,4
3.02	DOC [9]	mg/l		≤ 50	≤ 50 [3][10]	≤ 80 [3][10][11]	≤ 100		2
3.03	Phenole	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	u.d.B.	u.d.B.
3.04	Arsen	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	≤ 0,01	u.d.B.
3.05	Blei	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 0,04	0,013
3.06	Cadmium	mg/l	≤ 0,002	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,002	u.d.B.
3.07	Kupfer	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 0,05	u.d.B.
3.08	Nickel	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	≤ 0,05	u.d.B.
3.09	Quecksilber	mg/l	≤ 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	≤ 0,0002	u.d.B.
3.10	Zink	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	≤ 0,1	u.d.B.
3.11	Chlorid [12]	mg/l	≤ 10	≤ 80	≤ 1.500 [13]	≤ 1.500 [13]	≤ 2.500	≤ 10 [14]	u.d.B.
3.12	Sulfat [12]	mg/l	≤ 50	≤ 100 [15]	≤ 2.000 [13]	≤ 2.000 [13]	≤ 5.000	≤ 50 [14]	17
3.13	Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1		u.d.B.
3.14	Fluorid	mg/l		≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50		0,72

Zuordnungswerte DepV									Deklaration
									Probe
1	2	3		5	6	7	8	9 [1)]	2600136
Nr.	Parameter	Maß-einheit	Geologische Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekulti-vierungs-schicht	MP2/N5-13/Auffüllung
3.15	Barium	mg/l		≤ 2	≤ 5 [13)]	≤ 10 [13)]	≤ 30		u.d.B.
3.16	Chrom, gesamt	mg/l		≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	< 7	≤ 0,03	u.d.B.
3.17	Molybdän	mg/l		≤ 0,05	≤ 0,3 [13)]	< 1 [13)]	≤ 3		u.d.B.
3.18a	Antimon [16)]	mg/l		≤ 0,006	≤ 0,03 [13)]	≤ 0,07 [13)]	≤ 0,5		0,0027
3.18b	Antimon - C_o-Wert [16)]	mg/l		≤ 0,1	≤ 0,12 [13)]	≤ 0,15 [13)]	≤ 1,0		
3.19	Selen	mg/l		≤ 0,01	≤ 0,03 [13)]	≤ 0,05 [13)]	≤ 0,7		u.d.B.
3.20	Gesamtgehalt angelösten Feststoffen [12)]	mg/l	≤ 400	≤ 400	≤ 3.000	≤ 6.000	≤ 10.000		
3.21	elektrische Leitfähigkeit	µS/cm						≤ 500	200
	Kohlenstoff elementar	Masse%							
	Atmungsaktivität AT4	mg/O2/g TS		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5		
	Atmungsaktivität AT4 korrigiert	mg/O2/g TS		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5		
	Massenanteil Störstoffe gesamt	%							
	Art der Störstoffe								
	Heizwert, oberer	kJ/kg		≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000		
								Einstufung	DK II
								Bemerkung	Glühverlust und TOC

n.b. = nicht bestimmt **u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze** k.S.m. = keine Summenbildung möglich

1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.

2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.

3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn

a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,

b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,

c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,

d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und

e) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.

4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.

5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.

6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.2.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,2 µg/l nicht überschritten wird.

7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.

8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.

9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

11) Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

12) Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.

13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.

15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der C_o-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.

16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C_o-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Bei Fragen und für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir ihnen unter den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Sakosta GmbH
Liststraße 50

40470 Düsseldorf

München, 12.01.2026

Prüfbericht 2600137

Auftraggeber:	Sakosta GmbH
Projektleiter:	Herr Zuther
Auftraggeberprojekt:	25DU00222-1 Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück
Probenahmedatum:	10.12.2025
Probenahmeort:	Bf Köln-Dellbrück
Probenahme durch:	Sakosta GmbH
Probengefäße:	Eimer
	Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)
Eingang am:	11.12.2025
Zeitraum der Prüfung:	11.12.2025 - 12.01.2026
Prüfauftrag:	Deponieverordnung

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2600137-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	2,9	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Blei	550	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	2,4	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	23	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	320	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	43	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	0,063	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	2600	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	1,1	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,063	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,21	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,043	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,48	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,37	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,30	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,25	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,41	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,25	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,063	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	2,894	mg/kg TS		berechnet

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2600137
Datum: 12.01.2026

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2600137-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,008	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/N5-10/Auffüllung
Probenahmedatum:	10.12.2025
Labornummer:	2600137-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,6			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Leitfähigkeit	240	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	74	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,87	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	21	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,003	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	11	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	7,7	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	4,6	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	14	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	4,3	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ergänzung zu Prüfbericht 2600137

Messunsicherheiten Feststoff
Extrahierbare lipophile Stoffe:10%; Benzol:43%; Cumol:24%; Ethylbenzol:50%; m-Xylol + p-Xylol:7,2%; o-Xylol:29%; Styrol:28%; Toluol:12%; TOC:21%; Kohlenwasserstoffe:27%; Acenaphthen:13%; Acenaphthylen:78%; Anthracen:55%; Benz(a)anthracen:47%; Benzo(a)pyren:37%; Benzo(b)fluoranthen:34%; Benzo(ghi)perylen:22%; Benzo(k)fluoranthen:15%; Chrysen:26%; Dibenz(ah)anthracen:76%; Fluoranthen:24%; Fluoren:26%; Indeno(123-cd)pyren:31%; Naphthalin:6,2%; Phenanthren:30%; Pyren:29%; Quecksilber:25%; Cadmium:16%; Blei:10%; Chrom:8%; Kupfer:13%; Nickel:10%; Zink:11%; PCB Nr. 101:25%; PCB Nr. 118:24%; PCB Nr. 138:37%; PCB Nr. 153:31%; PCB Nr. 180:26%; PCB Nr. 28:10%; PCB Nr. 52:32%;

Messunsicherheiten Eluat
pH-Wert:6%; Leitfähigkeit:6%; Fluorid:12%; Chlorid:9%; Sulfat:9%; Quecksilber:11%; Arsen:14%; Cadmium:17%; Blei:30%; Chrom:17%; Kupfer:10%; Nickel:13%; Barium:15%; Zink:34%; Molybdän:19%; Gelöste Feststoffe:16%; Antimon:8,7%; Selen:17%; Cyanid leicht freisetzbar:28%; Phenolindex:11%;

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Nicht aufgelistete Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar.
Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/unternehmen.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2600137-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analysenergebnisse haben.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper

Dr. Daniel Kasper, Leitung Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Probenbegleitprotokoll

Nummer der Feldprobe: MP5/N5-10/Auffüllung

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 12.11.2025

Probenahmeprotokoll-Nr.: MP5/N5-10/Auffüllung

Probenehmer

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Untersuchung	physikalische	O	Verjüngung:	Fraktionierendes Teilen	O
auf folgende	anorganisch chemische	⊗		Kegeln und Vierteln	⊗
Parameter:	organisch chemische	⊗		Cross-Riffling	O
	leichtflüchtige (überschichtet)	O		Sonstige:	
	biologische	O		.....	
Grobsortierung	O	Klassierung	O	Zerkleinerung	⊗

Kommentierung.....

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PVC-Eimer..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): K + d.....

Größe der Laborprobe: Volumen [L]. 5..... oder Masse [kg]. 8.....

Labor

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Nummer der Laborprobe: **2600137-001**

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **11.12.2025**

Probenahmeprotokoll:

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja,

Sortierung:	nein	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:	ja	Teilvolumen [L] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	nein	Art:	
Siebung:	nein	Siebschnitt:	[mm]
		Siebdurchgang:	[g]
Teilung/Homogenisierung:		Siebrückstand:	[g]
fraktionierendes Teilen	ja	Analyse Siebdurchgang	O
Rotationsteiler	nein	Analyse Siebrückstand	O
Kegeln und Vierteln	nein	Analyse gesamt	⊗
Riffelteiler	nein		
Cross-Riffling	nein		

Anzahl der Prüfproben: 1 Rückstellprobe ja Probenmenge [g]: 1000

Probenvorbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe):

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung:	ja	Lufttrocknung:	ja	
	Trocknung 105 °C:	ja	Gefriertrocknung:	nein	
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:		Mahlen	⊗	Schneiden	O
Endfeinheit:		250	[µm]	.....	[µm]
Kontrollsiebung:		ja	O	nein	⊗

13.01.2026 i.A. Schmidt

Datum, Unterschrift Probenehmer

12.01.2026 D. Kaspar

Datum, Unterschrift Labor

Projektnummer: 25DU00222-1
Baugrunderkundung OLA Bf Köln-Dellbrück

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Zuordnungswerte DepV									Deklaration
									Probe
1	2	3		5	6	7	8	9 [1)]	2600137
Nr.	Parameter	Maß-einheit	Geologische Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekulti-vierungs-schicht	MP5/N5-10/Auffüllung
1	organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [2)]								94
1.01	bestimmt als Glühverlust	Masse%	≤ 3	≤ 3	≤ 3 [3)4)5)]	≤ 5 [3)4)5)]	≤ 10 [4)5)]		2,9
1.02	bestimmt als TOC	Masse%	≤ 1	≤ 1	≤ 1 [3)4)5)]	≤ 3 [3)4)5)]	≤ 6 [4)5)]		1,1
2	Feststoffkriterien								
2.01	Summe BTEX (Benzol,Toluol, Ethylbenzol,o-, m-, p-Xylol, Styrol,Cumol)	mg/kg TM	≤ 1	≤ 6	≤ 30	≤ 60			n.b.
	Summe LHKW (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwas-serstoffe)	mg/kg TM		≤ 2	≤ 10	≤ 25			
2.02	PCB (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB-28, -52, -101, 118, 138, 153, 180)	mg/kg TM	≤ 0,02	≤ 1	≤ 5	≤ 10		≤ 0,1	n.b.
2.03	Mineralölkohlenwasserstoffe (C 10 bis C 40)	mg/kg TM	≤ 100	≤ 500	≤ 4.000	≤ 8.000			u.d.B.
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	≤ 1	≤ 30	≤ 500	≤ 1.000		≤ 5 [6)]	2,894
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM						≤ 0,6	0,25
2.06	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg			muss bei gefährlichen Stoffen ermittelt werden [7)]	muss bei gefährlichen Stoffen ermittelt werden [7)]	muss ermittelt werden		
2.07	extrahierbare lipophile Stoffe in der Originalsubstanz	Masse%		≤ 0,1	≤ 0,4 [5)]	≤ 0,8 [5)]	≤ 4 [5)]		0,063
2.08	Blei	mg/kg TM						≤ 140	550
2.09	Cadmium	mg/kg TM						≤ 1,0	2,4
2.10	Chrom	mg/kg TM						≤ 120	23
2.11	Kupfer	mg/kg TM						≤ 80	320
2.12	Nickel	mg/kg TM						≤ 100	43
2.13	Quecksilber	mg/kg TM						≤ 1,0	0,063
2.14	Zink	mg/kg TM						≤ 300	2600
3	Eluatkriterien								
3.01	pH-Wert [8)]		6,5-9	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	6,5-9	8,6
3.02	DOC [9)]	mg/l		≤ 50	≤ 50 [3)10)]	≤ 80 [3)10)11)]	≤ 100		4,3
3.03	Phenole	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	u.d.B.	u.d.B.
3.04	Arsen	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	≤ 0,01	0,0077
3.05	Blei	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 0,04	0,0046
3.06	Cadmium	mg/l	≤ 0,002	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,002	u.d.B.
3.07	Kupfer	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 0,05	0,014
3.08	Nickel	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	≤ 0,05	u.d.B.
3.09	Quecksilber	mg/l	≤ 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	≤ 0,0002	u.d.B.
3.10	Zink	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	≤ 0,1	u.d.B.
3.11	Chlorid [12)]	mg/l	≤ 10	≤ 80	≤ 1.500 [13)]	≤ 1.500 [13)]	≤ 2.500	≤ 10 [14)]	u.d.B.
3.12	Sulfat [12)]	mg/l	≤ 50	≤ 100 [15)]	≤ 2.000 [13)]	≤ 2.000 [13)]	≤ 5.000	≤ 50 [14)]	21
3.13	Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1		u.d.B.
3.14	Fluorid	mg/l		≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50		0,87

Zuordnungswerte DepV									Deklaration
									Probe
1	2	3		5	6	7	8	9 [1)]	2600137
Nr.	Parameter	Maß-einheit	Geologische Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekulti-vierungs-schicht	MP5/N5-10/Auffüllung
3.15	Barium	mg/l		≤ 2	≤ 5 [13)]	≤ 10 [13)]	≤ 30		u.d.B.
3.16	Chrom, gesamt	mg/l		≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	< 7	≤ 0,03	u.d.B.
3.17	Molybdän	mg/l		≤ 0,05	≤ 0,3 [13)]	< 1 [13)]	≤ 3		u.d.B.
3.18a	Antimon [16)]	mg/l		≤ 0,006	≤ 0,03 [13)]	≤ 0,07 [13)]	≤ 0,5		0,0011
3.18b	Antimon - C_o-Wert [16)]	mg/l		≤ 0,1	≤ 0,12 [13)]	≤ 0,15 [13)]	≤ 1,0		
3.19	Selen	mg/l		≤ 0,01	≤ 0,03 [13)]	≤ 0,05 [13)]	≤ 0,7		u.d.B.
3.20	Gesamtgehalt angelösten Feststoffen [12)]	mg/l	≤ 400	≤ 400	≤ 3.000	≤ 6.000	≤ 10.000		
3.21	elektrische Leitfähigkeit	µS/cm						≤ 500	240
	Kohlenstoff elementar	Masse%							
	Atmungsaktivität AT4	mg/O2/g TS		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5		
	Atmungsaktivität AT4 korrigiert	mg/O2/g TS		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5		
	Massenanteil Störstoffe gesamt	%							
	Art der Störstoffe								
	Heizwert, oberer	kJ/kg		≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000		
								Einstufung	DK I
								Bemerkung	TOC

n.b. = nicht bestimmt **u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze** k.S.m. = keine Summenbildung möglich

1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.

2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.

3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn

a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,

b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,

c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,

d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und

e) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.

4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.

5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.

6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.2.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,2 µg/l nicht überschritten wird.

7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.

8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.

9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

11) Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

12) Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.

13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.

15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der C_o-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.

16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C_o-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Sakosta
Ingenieur- und Sachverständigenleistungen
Boden | Bauten | Umwelt

Anlage 7
Setzungs- und Grundbruchberechnungen

(4 Seiten)

Sakosta GmbH

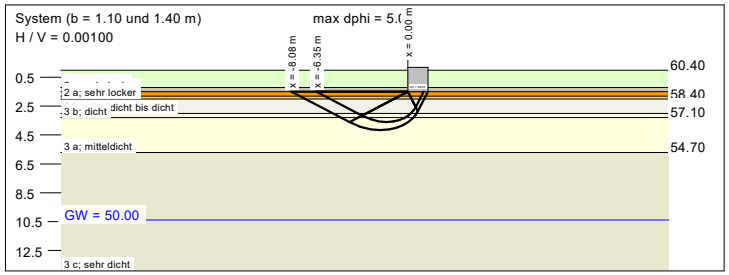
Liststr. 50
40470 Düsseldorf
Tel. 0211 171831-0
Fax 0211 171831-10

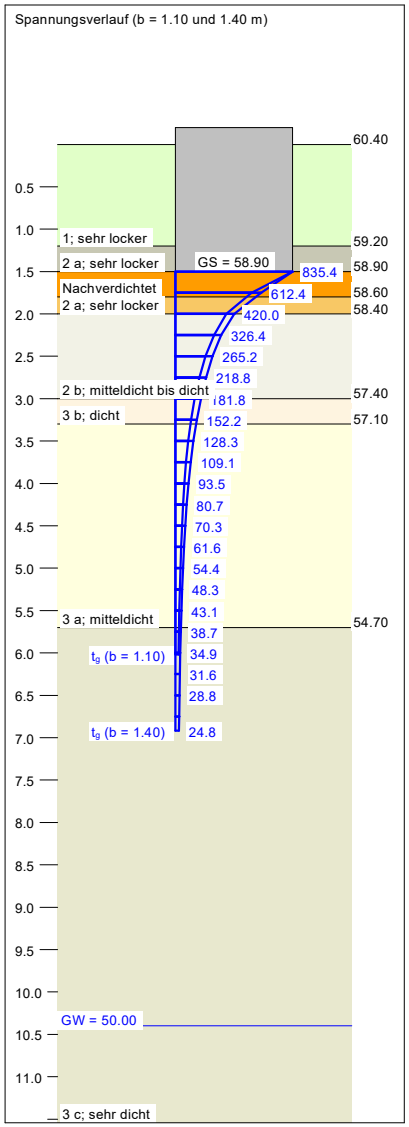
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	16.0/8.0	30.0	0.0	0.00	20.0	1; sehr locker
	16.0/8.0	30.0	0.0	0.00	20.0	2 a; sehr locker
	16.5/8.5	35.0	0.0	0.00	40.0	Nachverdichtet
	16.0/8.0	30.0	0.0	0.00	20.0	2 a; sehr locker
	18.0/10.5	35.0	0.0	0.00	35.0	2 b; mitteldicht bis dicht
	19.5/12.0	37.5	0.0	0.00	110.0	3 b; dicht
	18.0/10.5	35.0	0.0	0.00	65.0	3 a; mitteldicht
	20.5/12.5	40.0	0.0	0.00	145.0	3 c; sehr dicht

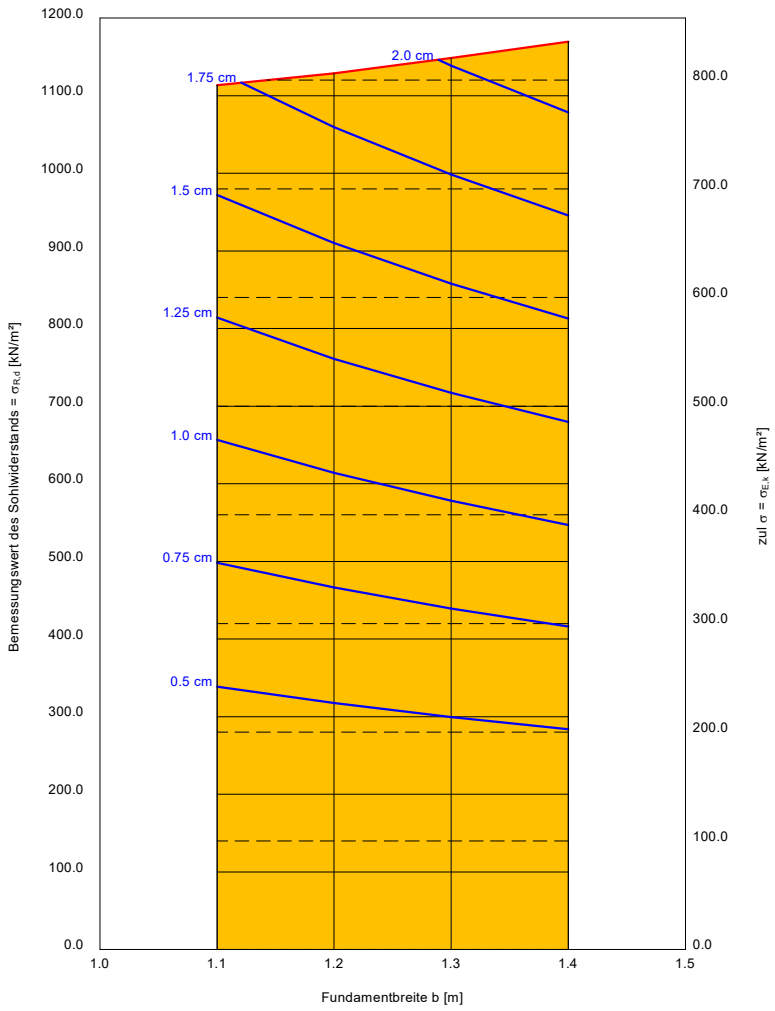
GGU-FOOTING / Version 10.00 / 01.09.2022
Berechnungsgrundlagen:
Mehrere Einzelfundamente
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

Anteil Veränderliche Lasten = 0.333
$\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.400
H/V = 0.0010
Oberkante Gelände = 60.40 m NHN
Gründungssohle = 58.90 m NHN
Grundwasser = 50.00 m NHN
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Datei: 25DU0222-1-_KRB3_n. EF.gdg
Datum: 31.12.2025

Uhrzeit: 14:33:57
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN]	zul σ=$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ ü [kN/m²]	k_s [MN/m³]
1.10	1.10	1558.9	1113.5	1347.3	795.4	1.72	35.0 *	0.00	17.56	24.00	46.2
1.20	1.20	1580.1	1128.6	1625.2	806.2	1.87	35.0 *	0.00	17.61	24.00	43.2
1.30	1.30	1607.6	1148.3	1940.6	820.2	2.02	35.0 *	0.00	17.65	24.00	40.7
1.40	1.40	1637.3	1169.5	2292.3	835.4	2.17	35.0	0.00	17.68	24.00	38.5

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul σ = $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33

Sakosta GmbH

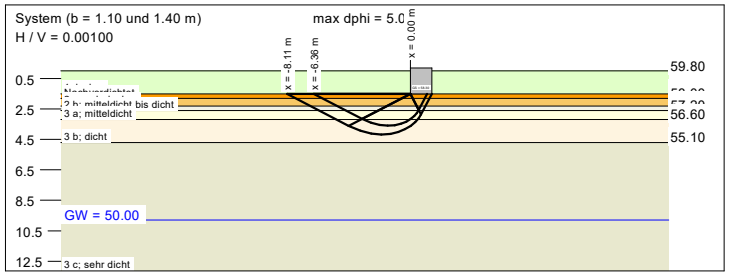
Liststr. 50
40470 Düsseldorf
Tel. 0211 171831-0
Fax 0211 171831-10

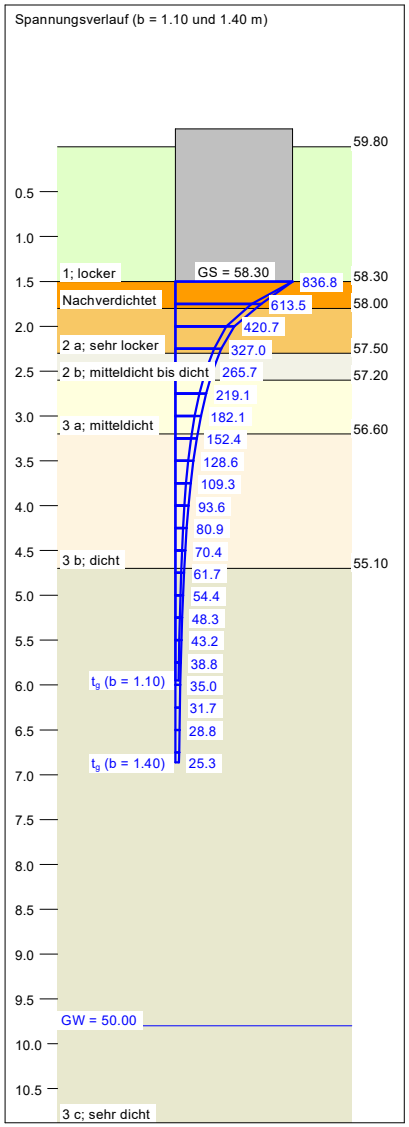
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	16.0/8.5	30.0	0.0	0.00	15.0	1; locker
	16.5/8.5	35.0	0.0	0.00	40.0	Nachverdichtet
	16.0/8.0	30.0	0.0	0.00	20.0	2 a; sehr locker
	18.0/10.5	35.0	0.0	0.00	35.0	2 b; mitteldicht bis dicht
	18.0/10.5	35.0	0.0	0.00	65.0	3 a; mitteldicht
	19.5/12.0	37.5	0.0	0.00	110.0	3 b; dicht
	20.5/12.5	40.0	0.0	0.00	145.0	3 c; sehr dicht

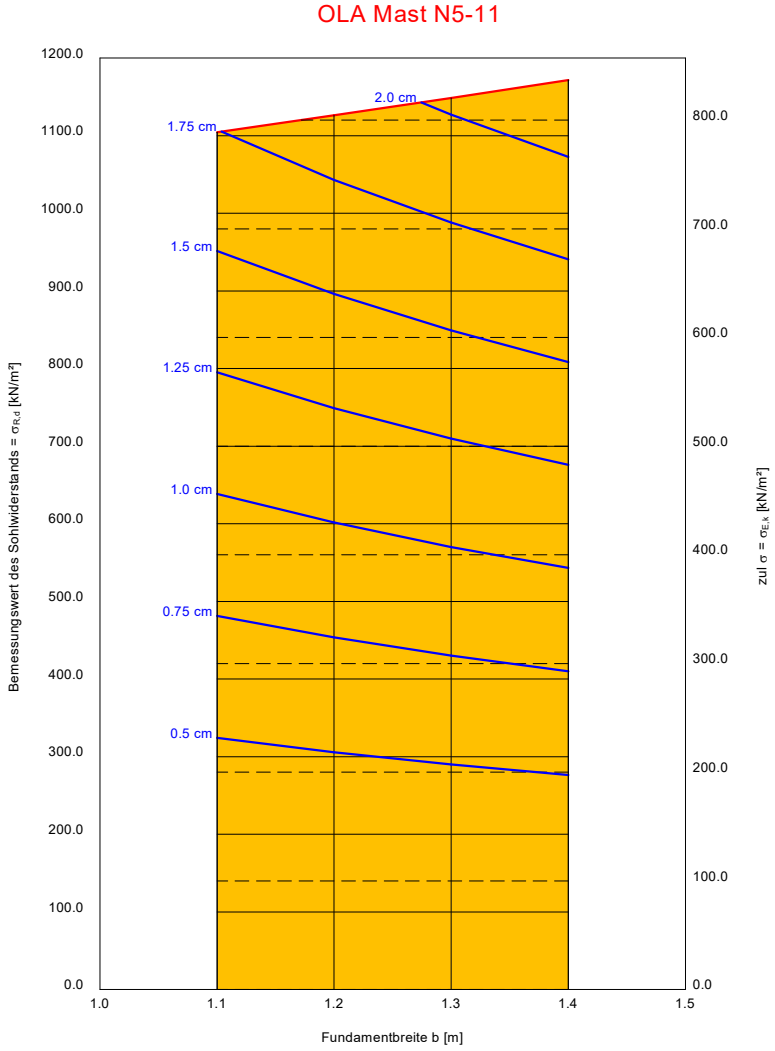
GGU-FOOTING / Version 10.00 / 01.09.2022
Berechnungsgrundlagen:
Mehrere Einzelfundamente
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

Anteil Veränderliche Lasten = 0.333
$\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.400
H/V = 0.0010
Oberkante Gelände = 59.80 m NHN
Gründungssohle = 58.30 m NHN
Grundwasser = 50.00 m NHN
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Datei: 25DU0222-1-_KRB2_n. EF.gdg
Datum: 31.12.2025

Uhrzeit: 14:33:47
Sohldruck
Setzungen







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN]	zul σ=$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ ü [kN/m²]	k_s [MN/m³]
1.10	1.10	1546.1	1104.4	1336.3	788.9	1.74	35.0 *	0.00	17.18	24.00	45.2
1.20	1.20	1576.5	1126.0	1621.5	804.3	1.89	35.0 *	0.00	17.32	24.00	42.5
1.30	1.30	1607.9	1148.5	1941.0	820.4	2.04	35.0 *	0.00	17.44	24.00	40.2
1.40	1.40	1640.2	1171.5	2296.2	836.8	2.19	35.0 *	0.00	17.56	24.00	38.3

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul σ = $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33

Sakosta GmbH

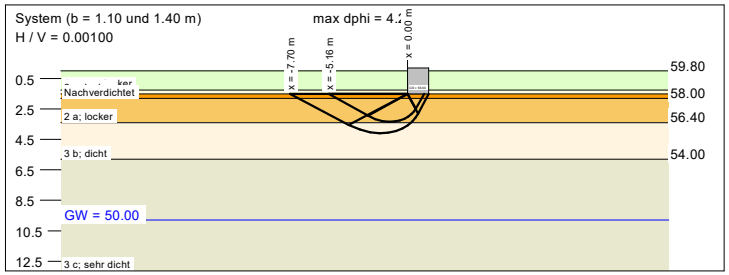
Liststr. 50
40470 Düsseldorf
Tel. 0211 171831-0
Fax 0211 171831-10

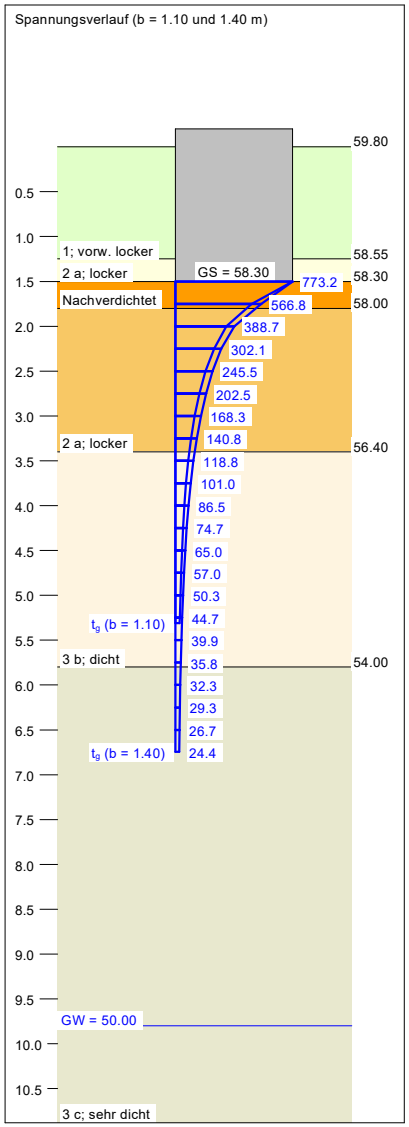
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	17.0/9.0	31.0	0.0	0.00	30.0	1; vorw. locker
	16.0/8.5	31.0	0.0	0.00	18.0	2 a; locker
	17.0/9.5	35.0	0.0	0.00	30.0	Nachverdichtet
	16.0/8.5	31.0	0.0	0.00	18.0	2 a; locker
	19.5/12.0	37.5	0.0	0.00	110.0	3 b; dicht
	20.5/12.5	40.0	0.0	0.00	145.0	3 c; sehr dicht

GGU-FOOTING / Version 10.00 / 01.09.2022
Berechnungsgrundlagen:
Mehrere Einzelfundamente
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

Anteil Veränderliche Lasten = 0.333
$\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.400
H/V = 0.0010
Oberkante Gelände = 59.80 m NHN
Gründungssohle = 58.30 m NHN
Grundwasser = 50.00 m NHN
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Datei: 25DU0222-1-_KRB1_n. EF.gdg
Datum: 31.12.2025

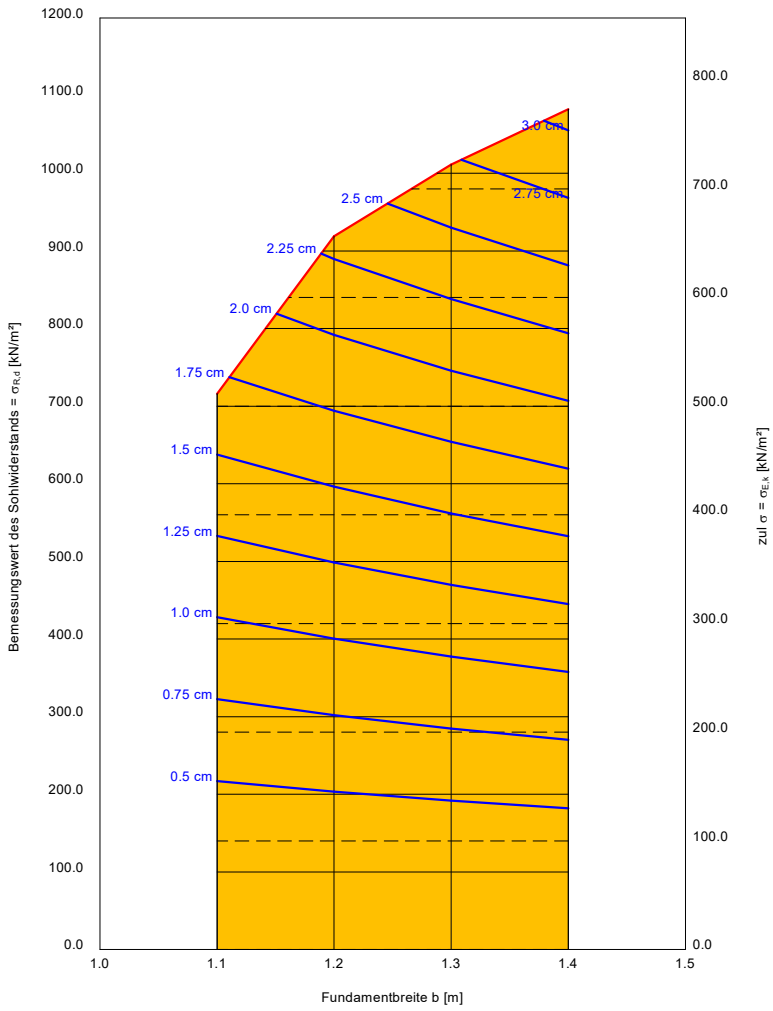
Uhrzeit: 14:33:37
Sohldruck
Setzungen





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN]	zul $\sigma=\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\ddot{u}}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
1.10	1.10	1002.1	715.8	866.1	511.3	1.69	31.5	0.00	16.24	25.25	30.3
1.20	1.20	1286.1	918.6	1322.8	656.2	2.32	33.3	0.00	16.34	25.25	28.2
1.30	1.30	1415.5	1011.1	1708.8	722.2	2.72	33.9	0.00	16.49	25.25	26.5
1.40	1.40	1515.4	1082.4	2121.6	773.2	3.08	34.2	0.00	16.64	25.25	25.1

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33



Sakosta GmbH

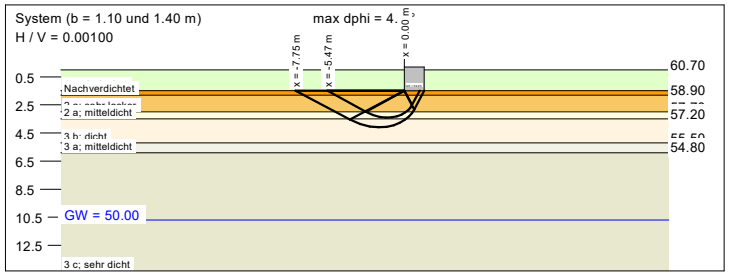
Liststr. 50
40470 Düsseldorf
Tel. 0211 171831-0
Fax 0211 171831-10

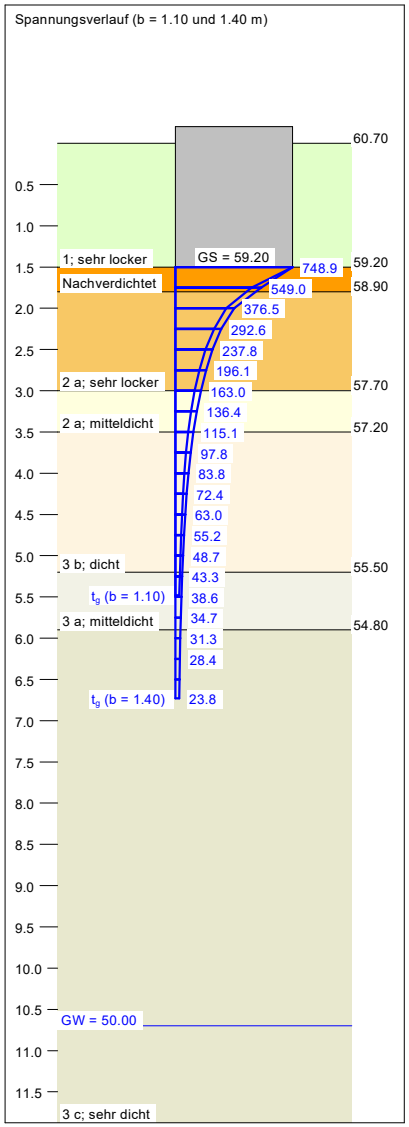
Boden	γ/γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	ν [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	16.0/8.5	30.0	0.0	0.00	17.0	1; sehr locker
	17.0/9.5	35.0	0.0	0.00	30.0	Nachverdichtet
	15.0/7.5	30.0	0.0	0.00	15.0	2 a; sehr locker
	18.0/10.5	35.0	0.0	0.00	25.0	2 a; mitteldicht
	19.5/12.0	37.5	0.0	0.00	110.0	3 b; dicht
	18.0/10.5	35.0	0.0	0.00	65.0	3 a; mitteldicht
	20.5/12.5	40.0	0.0	0.00	145.0	3 c; sehr dicht

GGU-FOOTING / Version 10.00 / 01.09.2022
Berechnungsgrundlagen:
Mehrere Einzelfundamente
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

Anteil Veränderliche Lasten = 0.333
$\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.400
H/V = 0.0010
Oberkante Gelände = 60.70 m NHN
Gründungssohle = 59.20 m NHN
Grundwasser = 50.00 m NHN
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Datei: 25DU0222-1-_KRB4_n. EF.gdg
Datum: 31.12.2025

Uhrzeit: 14:34:03
Sohldruck
Setzungen





a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{v,d}$ [kN]	zul σ=$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\ddot{U}}$ [kN/m²]	k_s [MN/m³]
1.10	1.10	1096.8	783.4	948.0	559.6	2.05	32.6	0.00	15.76	24.00	27.2
1.20	1.20	1256.5	897.5	1292.4	641.1	2.53	33.4	0.00	15.93	24.00	25.4
1.30	1.30	1372.8	980.6	1657.1	700.4	2.94	34.0	0.00	16.13	24.00	23.8
1.40	1.40	1467.9	1048.5	2055.0	748.9	3.32	34.3	0.00	16.32	24.00	22.6

zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33

