

Stadt Münster
Amt für Immobilienmanagement

Albersloher Weg 33

48155 Münster

Münster-Hiltrup, Unckelstraße 19 – Clemensschule, Sanierung der Fassade
Baugrunduntersuchungen

1 Vorbemerkung

Das Amt für Immobilienmanagement der Stadt Münster beabsichtigt, die Fassade von der Clemensschule an der Unckelstraße 19 in Münster-Hiltrup energetisch zu sanieren.

An den Untersuchungsstellen wurden Geländehöhen zwischen etwa 65,85 m NHN und 66,45 m NHN gemessen. Das umliegende Gelände fällt leicht in südöstlicher Richtung ab.

2 Bearbeitungsunterlagen

Als Unterlagen zu diesem Bericht dienen:

- 2.1 Lageplan mit Eintragung des Baukörpers (M 1:250, Stand: 08.07.2024) von der Stadt Münster
- 2.2 Informationen zum Projekt per Mail am 12.12.2024 von der Stadt Münster
- 2.3 Ergebnisse der in der Örtlichkeit durchgeführten Untersuchungen:
Schürfe, Rammkernsondierungen und Rammsondierungen
- 2.4 Ortsbesichtigung und Besprechung

3 Untergrundverhältnisse

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse wurden am Bestandsgebäude entlang der vorhandenen Fassade insgesamt acht Rammkernsondierungen (RKS) zur Erfassung der Bodenschichten und neun Rammsondierungen mit der leichten und mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2: DPL / DPM) zur Abschätzung der Lagerungsdichte bzw. der Tragfähigkeit der Böden durchgeführt. Die Erkundungstiefe reichte bis 3,00 m / 5,00 m unter OK Schulhof / GOK.

Zur Aufnahme des Schulhofes wurde an einer Stelle eine Kernbohrung und ein Schurf (SCH) bis 0,60 m unter OK Schulhof durchgeführt.

Die Lage der Untersuchungsstellen geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Form von Schurf- und Bohrprofilen mit Rammdiagrammen (Anlage 2) zu entnehmen.

3.1 Vorhandene Oberflächenbefestigung

Der Schulhof der Clemensschule ist mit einer asphaltierten Fläche befestigt. Die Oberflächenbefestigungen wurden an einer Stelle gekernt und nach den Arbeiten wieder mit Kaltasphalt verschlossen. Der Befestigungsaufbau des Schulhofes ist nachfolgend in Tab. 1 tabellarisch zusammengefasst worden.

Entnahmestelle Tiefe [m]	Schichtbeschreibung	
	Lage	Aufschlusstiefe [m]
RKS 5	Schulhof	0,60
0,00 – 0,02	Schwarzdecke	
0,02 – 0,30	Auffüllung (Schotter, Splitt, sandig)	
0,30 – 0,60	Auffüllung (Sand, kiesig, Bauschuttreste)	

Tabelle 1

Ergebnis des Schurfes auf dem Schulhof

Demnach besteht der Schulhof aus einer etwa 2 cm dicken Schwarzdecke über einer ungebundenen Tragschicht aus Schotter über einem Kies-Sand-Bauschutt-Gemisch in einer Gesamtmächtigkeit von etwa 58 cm.

3.2 Bodenschichtung

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen wurden zunächst bis 0,40 m / 0,50 m unter GOK **oberbodenähnliche Auffüllungen** aus schwach schluffigen Sanden mit schwach humosen bis humosen Beimengungen erbohrt. Diese sind partiell mit Schotteranteilen und Wurzeln durchsetzt.

Darunter folgen bis 0,70 m / 1,60 m unter GOK **tieferführende Auffüllungen**, die sich aus schwach schluffigen bis schluffigen Sanden mit gering tonigen Beimengungen zusammensetzen. An Fremdmaterialien wurden im Bodengemisch Anteile an Ziegelbruch, Schotter und Bauschutt erbohrt.

Der **gewachsene Boden** besteht unter der Auffüllung bis 1,80 m / 3,00 m unter GOK aus schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Mittelsanden, die überwiegend bis zur Sondierendteufe von 3,00 m von schwach tonigen Schluffen bzw. schwach schluffigen Tonen mit sandigen Beimengungen unterlagert werden.

3.3 Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen am 21.01.2025 wurde lediglich ein Wasserstand in 2,35 m unter GOK an der Untersuchungsstelle UP 5 nach Bohrende in den offenen Bohrlöchern gemessen.

Hierbei handelt es sich sehr wahrscheinlich um einen Stauwasserstand auf einer praktisch undurchlässigen Bodenschicht.

Im Grundwassergleichenplan von Münster¹ ist für den untersuchten Baubereich eine Wasserstandshöhe von ca. 58,50 m NHN kartiert.

Somit liegt der Grundwasserspiegel etwa 8,00 m unter GOK und ca. 5,00 m unter der maximalen Sondiertiefe.

3.4 Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte

Zur Abschätzung der Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte wurden die entnommenen Bodenproben in der Örtlichkeit und im Laboratorium visuell beurteilt sowie die Trageigenschaften der Böden durch die Ergebnisse der Rammsondierungen mit der leichten und mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2: DPL / DPM) abgeschätzt.

3.4.1 Auffüllungen

Die Auffüllungen bestehen aus schwach schluffigen Sanden mit schwach humosen bis humosen Beimengungen (Oberboden) über schwach schluffigen bis schluffigen Sanden mit gering tonigen Beimengungen. An Fremdmaterialien wurden im Bodengemisch Anteile an Ziegelbruch, Schotter und Bauschutt erbohrt.

Ein Oberboden sollte bautechnisch aufgrund seiner Zusammensetzung und stärkeren Zusammendrückbarkeit nicht wiederverwendet werden.

Generell können in Auffüllbereichen Erdstoffe bzw. Fremdmaterialien in unterschiedlicher Zusammensetzung auftreten.

Sande mit Feinkornanteilen > 15 % (Bodengruppe S \bar{U} nach DIN 18196) sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 17) und schwer verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V 3 nach ZTVA-StB 12). Die Sand-Bauschutt-Gemische sind in erdfeuchtem Zustand noch verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V 1).

¹ Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Blatt L 4110 Münster, Maßstab 1:50.000, Stand: 1988 (oberer freier Grundwasserspiegel); Hrsg. Landesanstalt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen

Die Durchlässigkeit der Sande ist allgemein abhängig von ihrem Feinkornanteil im Korngemisch. Sie wird zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s abgeschätzt.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind die Auffüllungen bei überwiegenden Schlagzahlen von $N_{10} = 1$ bis $N_{10} = 10$ der leichten Rammsonde DPL bzw. von $N_{10} = 1$ bis $N_{10} = 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM locker gelagert bzw. stärker zusammendrückbar.

Abweichend wurden in den Auffüllungen auch Schlagzahlen von $N_{10} = 10$ bis $N_{10} = 20$ der leichten Rammsonde DPM ermittelt. Dort weisen die Auffüllungen eine mitteldichte Lagerung auf.

Partiell höhere Bodenwiderstände (peaks) sind auf Fremdmaterialeinlagerungen zurückzuführen.

3.4.2 Sande

Die gewachsenen Fein- bis Mittelsande weisen schwach schluffige bis schluffige Beimengungen auf.

Sande mit schluffigen Beimengungen sind schwach durchlässig. Der Durchlässigkeitskoeffizient kann hier zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s angenommen werden. Schwach schluffige Sande sind als durchlässig zu bezeichnen ($k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s).

Sande mit Feinkornanteilen > 15 % (Bodengruppe SÜ nach DIN 18196) sind bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung aufweichungsgefährdet und im wassergesättigten Zustand schwer verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V 3). Schwach schluffige Sande sind verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V 1).

Der Winkel der inneren Reibung schluffiger Sande wird zu $\phi' = 30^\circ$, der schwach schluffiger Sande zu $\phi' = 31-32,5^\circ$ abgeschätzt.

Unter Wassereinfluss sind Sande allgemein fließgefährdet.

Den Ergebnissen der Rammsondierungen zufolge sind die Sande überwiegend bei ermittelten Schlagzahlen von $N_{10} < 10$ der leichten Rammsonde DPL bzw. $N_{10} < 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM locker gelagert und stärker zusammendrückbar. Der Steifemodul der Sande wird allgemein mit $E_s = 12-18$ MN/m² abgeschätzt.

Abweichend sind die Sande bei Schlagzahlen $N_{10} = 10$ bis $N_{10} = 45$ der leichten Rammsonde DPL mitteldicht gelagert und mäßig bis gering zusammendrückbar ($E_s = 18-30 \text{ MN/m}^2$).

3.4.3 Schluffe

Die tiefer anstehenden Schluffe mit sandigen und schwach tonigen Beimengungen sind schwach durchlässig ($k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ bis $k_f = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$).

Schluffe sind bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung aufweichungsgefährdet und im wassergesättigten Zustand schwer verdichtungsfähig.

Der Winkel der inneren Reibung der Schluffe liegt erfahrungsgemäß bei $\phi' = 27,5^\circ$, die Kohäsion in einer steifen Zustandsform bei $c' = 3-10 \text{ kN/m}^2$.

Die Schluffe wurden in einer steifen Zustandsform angetroffen. Die Rammergebnisse weisen überwiegenden Schlagzahlen von $N_{10} = 10$ bis $N_{10} = 25$ der leichten Rammsonde DPL auf und kennzeichnen eine mäßige Zusammendrückbarkeit. Der Steifemodul wird mit $E_s = 15-25 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt.

3.4.4 Ton

Die erbohrten Tone besitzen schwach schluffige und sandige Beimengungen. Aufgrund ihrer hohen Feinkornanteile sind die Tone als schwach durchlässig bis praktisch undurchlässig zu bezeichnen. Der Durchlässigkeitskoeffizient wird mit $k_f < 10^{-7} \text{ m/s}$ angenommen.

Tone sind stark aufweichungsgefährdet und schwer verdichtungsfähig. Der Winkel der inneren Reibung kann mit $\phi' = 20-22,5^\circ$, die Kohäsion mit $c' = 5-15 \text{ kN/m}^2$ angenommen werden.

Die Tone wurden nach manueller Beurteilung in einer steifen Konsistenz angetroffen. Bei ermittelten Schlagzahlen von $N_{10} < 10$ der leichten Rammsonde DPL sind die Tone stärker zusammendrückbar ($E_s = 8-12 \text{ MN/m}^2$).

3.4.5 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind die erforderlichen bodenmechanischen Kennwerte in Tab. 2 zusammengestellt:

Bodenart	Bodenkennwerte				
	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]	Steife- modul E_s [MN/m ²]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion [kN/m ²] c'
Auffüllung (Sand, schwach schluffig)	18-19	10-11	12-18	31-32,5	-
Auffüllung (Sand, schluffig)	18-19	10-11	10-15	30	-
Sand, schwach schluffig	18-19	10-11	12-30	31-32,5	-
Sande, schluffig, schwach tonig	19-20	10-11	12-25	30	-
Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig	19-20	11-12	15-25	27,5	3-10
Ton, stark schluffig, sandig	20-21	11	8-12	20-22,5	5-15

Tabelle 2
Bodenkennwerte

3.5 Homogenbereiche

Das Bauvorhaben wird nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, der Baugrundverhältnisse sowie der zwischen ihnen und der Umgebung bestehenden Wechselwirkungen in die **Geotechnische Kategorie 1 (GK 1)** eingestuft.

Dazu wurden die Merkmale dieses Bauvorhabens mit den Merkmalen und Beispielen zur Einstufung in einer Geotechnischen Kategorie abgeglichen und zugeordnet (EC 7.1, Tabelle AA.1).

Eine Einteilung in Homogenbereiche nach der DIN 18 300 VOB/C „Erdarbeiten“ Ausgabe August 2015 erfolgt nach Festlegung des Bauverfahrens zusammen mit dem Planer.

Somit umfasst die Baumaßnahme einen geringen Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund.

Die oberbodenähnliche Bodenschicht wird nach den ATV DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten" einem eigenen Homogenbereich „Oberboden“ zugeordnet (s. Anlage 2).

Der aufgefüllte Boden wird für den Vorgang „Erdbau Lösen“ (DIN 18300-2015) in zwei Homogenbereiche HEL zusammengefasst:

Homogenbereich S [3]: Auffüllung (Sand-Bauschutt-Gemisch)

Homogenbereich S [4]: Auffüllung (Bindige Sande mit Bauschuttanteilen)

Parameter Spalte 1 Homogenbereiche	Kenndaten der Homogenbereiche	
	Spalte 2 HEL S [3]	Spalte 3 HEL S [4]
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (Sand, Bauschutt)	Auffüllung (Bindige Sande)
Bodengruppen	A, [SU], [SE]	A, [SU*]
Stein- und Blockanteile	mittel	mittel
Konsistenzzahl	-	-
Plastizitätszahl	-	-
Wassergehalte	-	-
Lagerungsdichten	locker	locker

Tabelle 3

Parameter und Kenndaten der Homogenbereiche Erdbau Lösen nach DIN 18300 für ein Bauvorhaben der GK 1, **hin-**
terlegt: keine Ermittlung des Bodenkennwertes

4 Chemische Analytik an entnommenen Proben

Für die Angabe der Einbauklasse nach EBV - Boden & Baggergut (09.07.2021) wurden die Proben der Auffüllung und des gewachsenen Bodens für chemisch-analytische Untersuchungen zu insgesamt zwei Mischproben zusammengestellt. Die Zusammensetzung der Proben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an den Feststoffproben sind in der Tabelle in Anlage 3.1 aufgeführt und im Einzelnen den Laborprotokollen unter Anlage 3.3 zu entnehmen.

Demnach wurde im Eluat der Mischprobe **MP 1** (Oberboden) eine erhöhte PCB-Konzentration über der Materialklasse BM-F3 ermittelt.

Weder im Feststoff noch im Eluat der Mischprobe **MP 2** (aufgefüllte und gewachsene Sande) wurden Überschreitungen der Hintergrundwerte nachgewiesen.

Bewertung nach EBV: Boden & Baggergut

Wie die Analysenergebnisse der untersuchten Mischproben zeigen, können die untersuchten aufgefüllten und gewachsene Sande gemäß der MP 2 uneingeschränkt verwertet werden (Materialklasse BM-0).

Der Oberboden gemäß der MP 1 kann aufgrund der hohen PCB-Konzentration nicht mehr verwertet werden. Diese sind nach EBV-Boden zu entsorgen.

Hierzu wurden ergänzende Untersuchungen nach Deponieverordnung (DepV) in Auftrag gegeben.

Bewertung nach Deponieverordnung (DepV)

Das Ergebnis nach Deponieverordnung (DepV) ist in der Anlage 3.2 tabellarisch zusammengefasst und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen.

Da keine Überschreitungen der Hintergrundwerte ermittelt wurden, kann nach Deponieverordnung (DepV) der Oberboden gemäß der MP 1 auf einer Deponie mit der Deponieklasse DK 0 entsorgt werden.

Bewertung nach BBodSchV (09.07.2021) - Vorsorgewerte

Der umgelagerte Oberboden gemäß der Mischprobe MP 1 kann aufgrund der erhöhten Konzentrationen an Zink (Zn) und PCB im Feststoff nach BBodSchV nicht extern auf Flächen verteilt werden.

Der durchgeführte Untersuchungsumfang gibt die Verhältnisse stichpunktartig wieder.

Bei den Aushubarbeiten ggf. festgestellte, mit Schadstoffen deutlich belastete Aushub- und Bodenmaterialien sind einzugrenzen und getrennt zwischen zu lagern.

Die Beurteilung und die weitere Vorgehensweise sollten dann zusammen mit einem Vertreter unseres Büros vorgenommen werden.

5 Gründung

Nach Information durch den Auftraggeber soll die vorhandene Waschbetonfassade rückgebaut werden. Anschließend wird die Fassade neu gedämmt und mit einem Recyclingklinker versehen. Die Gründung soll entweder durch Konsolanker oder durch ein Streifenfundament erfolgen.

Den durchgeführten Untersuchungen zufolge stehen im Nahbereich des Bestandsgebäudes Auffüllungen über gewachsene Sande an, die unterschiedlich locker bis mitteldicht gelagert sind.

Besonders entlang der westlichen Gebäudeseite im Schulhofbereich (DPL 2, DPL 3, DPL 5, DPL 6 und DPM 7) wurden bis in größerer Tiefe von 3,00 m unter GOK nahezu durchgängig niedrige Schlagzahlen ermittelt, die eine sehr lockere Lagerung kennzeichnen. Dort kann es bei Lastaufnahme zu späteren Nachsackungen kommen.

Entlang der östlichen Gebäudeseite an der Unckelstraße wurden ab 0,80 m unter GOK ausreichende Schlagzahlen zur Aufnahme von Lasten ermittelt.

Es könnte auf Basis der Ergebnisse darüber nachgedacht werden, die neue Fassade im westlichen und südlichen Bereich auf Konsolanker am Gebäude aufzusetzen und im östlichen Bereich Fundamente zu errichten. Das Baugrundrisiko ist bei Wahl von Mischsystemen aber erhöht, da die Untersuchungen nur stichpunktartig durchgeführt wurden.

Alternativ sind durchgängig Konsolanker zu installieren. Diese Variante aufgrund der Gleichmäßigkeit und zur Reduzierung des Baugrundrisikos wird empfohlen.

Bei Errichtung von Fundamente entlang der östlichen Gebäudeseite sollten diese 0,80 m unter GOK gegründet werden. Die Lasten der neuen Fassade im südlichen und westlichen Bereich können nicht über Fundamente auf den Untergrund übertragen werden. Hier sind Konsolanker zu verwenden.

Auf dem ausreichend tragfähigen Boden kann in Abhängigkeit der jeweils kleineren Fundamentbreite b nachfolgend genannter Bemessungswert des Sohlwiderstandes aufgenommen werden (Tab. 4):

Fundamentbreite b [m]	0,50	1,00	$\geq 1,50$
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	250	270	290

Tabelle 4

Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Zwischenwerte können interpoliert werden. Als Kantenpressungen können die genannten Werte um 20 % erhöht werden, solange die gesamte Fundamentbreite gedrückt bleibt. Der Ausnutzungsgrad hinsichtlich des Auftretens eines Grundbruches liegt dabei unter 1,0.

Die möglichen Setzungen werden unter Berücksichtigung der festgestellten Verhältnisse bei ordnungsgemäßer Ausführung der Gründungsarbeiten $s = 1,5\text{--}2,0$ cm, die wahrscheinlichen Setzungen mit $s = 1,5$ cm abgeschätzt.

Bei Abweichungen von den im Bericht genannten Annahmen sollten diese unserem Büro zu einer ergänzenden Stellungnahme übermittelt werden. Zu Detailfragen, die bei der weiteren Bearbeitung auftreten, kann Stellung genommen werden.

Anlagen

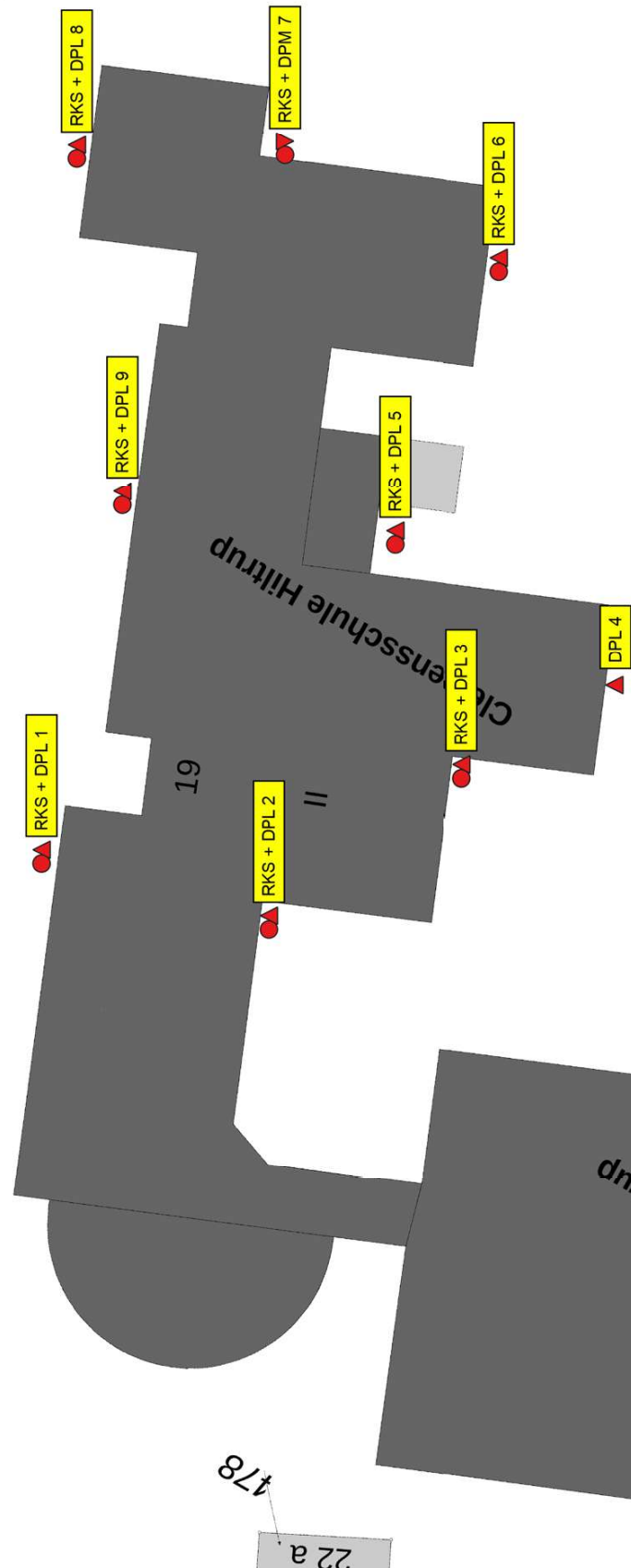
- 1 Lageplan
- 2 Bohrprofile mit Rammdiagrammen
- 3 Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen




Anlage 1

Lageplan

☒ HP = OK Kanaldeckel
(65,71 m NHN)

Unckelstraße ☒ HP = OK Kanaldeckel
(65,60 m NHN)



LEGENDE:	 RKS	Rammkernsondierung
	 DPL	Rammsondierung mit der leichten Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2 : DPL)
	 DPM	Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2 : DPM)
Auftraggeber:	Stadt Münster	
Anlage:	1	
Projekt:	Münster-Hiltrup, Unckelstraße 19 - Clemensschule	
Planbezeichnung:	Lageplan	
Planersteller:	Maßstab = 1 : 250	



Anlage 2

Bohrprofile und
Rammdiagramme

Anlage 3

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen

CHEMIE-MISCHPROBENPLAN

Projekt:			Münster-Hiltrup, Unckelstr. 19 - Clemensschule						
Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf				
EP	MP					BBod- SchV	EBV		
			von - bis			PAK AN01B-1	Vorsorge- werte (Tab. 1 und Tab. 2) PANLY + PANM2	RC-Bau- stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1
	1	RKS 1	0,00 - 0,40	A (Sand, schwach schluffig, humos)				+	
	2	RKS 1	0,40 - 0,80	A (Sand, Bauschutt, Schotter, vereinz., Styropor)				+	
	2	RKS 1	0,80 - 1,00	Auffüllung (Glasasche)				+	
	2	RKS 1	1,00 - 2,10	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig				+	
	1	RKS 2	0,00 - 0,50	A (Sand, schwach schluffig, humos, Schotterreste)				+	
	2	RKS 2	0,50 - 0,70	A (Sand, schluffig, Schotterlage)				+	
	2	RKS 2	0,70 - 2,00	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, L-Lagen				+	
	1	RKS 3	0,00 - 0,40	A (Sand, schw. schluffig, sehr schw. tonig, h"-h', g")				+	
	2	RKS 3	0,40 - 0,70	A (Sand, schw. schluffig, Ziegelbruchant.)				+	
	2	RKS 3	0,70 - 1,50	Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig				+	
	2	RKS 5	0,40 - 0,60	A (Sand, schwach kiesig, Bauschuttreste)				+	
	2	RKS 5	0,60 - 0,80	Fein- bis Mittelsand, schw. schluffig, schw. humos, g"				+	
	1	RKS 6	0,00 - 0,50	A (Sand, schw. schluffig, h', BS-Reste, unt. Schotter)				+	
	2	RKS 6	0,50 - 0,70	A (Ton, schluffig, schwach sandig)				+	
	2	RKS 6	0,70 - 1,60	A (Sand, schw. schluffig, g", vereinz. Ziegelbruch, Wurzeln)				+	
	1	RKS 7	0,00 - 0,50	A (Sand, schw. schluffig, humos, unt. Schotter)				+	
	2	RKS 7	0,50 - 0,70	A (Sand, schluffig, schw. tonig)				+	
	2	RKS 7	0,70 - 1,90	Fein- bis Mittelsand, stark tonig, schw. humos				+	
	1	RKS 8	0,00 - 0,40	A (Sand, schw. schluffig, humos, Wurzeln, unt. HOS)				+	
	2	RKS 8	0,40 - 0,70	A (Sand, tonig, schw. schluffig, unt., Magerbeton)				+	
	2	RKS 8	0,70 - 1,40	Fein- bis Mittelsand, schw. schluffig				+	
	1	RKS 9	0,00 - 0,40	A (Sand, schw. schluffig, humos, Wurzeln)				+	
	2	RKS 9	0,40 - 1,60	A (Sand, schw. schluffig, Bauschuttreste, T-Schlieren)				+	

Anlage 3.1

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
nach
Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
Boden/ Baggergut
(Anlage 1 Tab. 3)

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 1	MP 2	BM-0 BG-0 (Sand)	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer			777-2025-00029846	777-2025-00029847					
Einstufung Bodenart			Sand	Sand					
Anzuwendende Klasse(n):			> BM-F3 > BG-F3	BM-0 BG-0					
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2013-01									
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	5,2	5,9	10	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	25	14	40	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	0,3	< 0,2	0,4	1	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	13	9	30	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	15	13	20	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	8	11	15	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,2	< 0,07	< 0,07	0,2	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,07	< 0,2	< 0,2	0,5	1	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	185	42	60	300	300	300	1200
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
TOC	Ma.-% TS	0,1	1,7	0,7	1	1	5	5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	< 1,0	< 1,0	1	1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40	< 40		300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	< 40	< 40		600	600	600	2000
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	0,16	< 0,05	0,3				
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		2,51	0,225	3	6	6	9	30
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		0,342	(n. b.)					
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		0,422	(n. b.)	0,05	0,1			
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12									
pH-Wert			7,6	7,6					
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	206	168					
Anionen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12									
Sulfat (SO4)	mg/l	1	7,2	11					
Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12									
Arsen (As)	µg/l	1	4	3					
Blei (Pb)	µg/l	1	2	< 1		8	20	85	100
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	< 0,3	< 0,3		23	90	250	470
Chrom (Cr)	µg/l	1	< 1	< 1		2	3	10	15
Kupfer (Cu)	µg/l	1	7	2		10	150	290	530
Nickel (Ni)	µg/l	1	1	< 1		20	110	170	320
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	< 0,1	< 0,1		20	30	150	280
Thallium (Tl)	µg/l	0,2	< 0,2	< 0,2		0,1			
Zink (Zn)	µg/l	10	50	< 10		0,2			
PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12									
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l		0,073	0,089		100	160	840	1600
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	µg/l		0,010	0,056					
PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12									
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	µg/l		0,165	0,0005		0,2	1,5	3,8	20
						2			
						0,01			

n.b. : nicht berechenbar

Anlage 3.2

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
nach
DepV (Deponieverordnung)

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 1	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer			777-2025-00052305				
Anzuwendende Klasse(n):			DK 0				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	87,0				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz							
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	2,9	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	1,5	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz							
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		(n. b.)	6			
Summe PCB (7)	mg/kg TS		0,38	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	< 40	500			
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	0,12				
Summe 16 PAK exkl. BG	mg/kg TS		1,64	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	0,02	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert			7,5	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1	3,2	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	0,01	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	0,002	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	0,02	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1	2,0	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	0,7	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	0,011	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	0,002	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Anlage 3.3

Prüfbericht

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 1	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer			777-2025-00052305				
Anzuwendende Klasse(n):			DK 0				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	87,0				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz							
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	2,9	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	1,5	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz							
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		(n. b.)	6			
Summe PCB (7)	mg/kg TS		0,38	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	< 40	500			
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	0,12				
Summe 16 PAK exkl. BG	mg/kg TS		1,64	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	0,02	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert			7,5	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1	3,2	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	mg/l	0,01	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	0,002	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	0,02	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1	2,0	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	0,7	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	0,011	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	0,002	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Prüfbericht

Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	21.01.2025
Probennehmer	Proben wurden ans Labor angeliefert
Probeneingang	03.02.2025
Prüfzeitraum	03.02.2025 - 12.02.2025

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasserauflschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	88,4
--------------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasserauflschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,2
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	25
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	185

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,7
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,40
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	-----

PAK aus der Originalsubstanz

Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,50
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	2,51
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	2,51

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,03
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,12
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,07
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,11
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,01
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,342
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,08
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,422

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,6
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976- 12		°C	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	206

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	7,2
--------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,05

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweisbar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,073
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,073
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweis bar < 0,001
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	0,015
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	0,052
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	0,027
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	0,036
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	0,006

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PCB aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12

Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,136
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	0,029
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,165

Weitere Erläuterungen

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Prüfbericht

Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	21.01.2025
Probennehmer	Proben wurden ans Labor angeliefert
Probeneingang	03.02.2025
Prüfzeitraum	03.02.2025 - 26.02.2025
Appendix	P

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,19
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	300

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8: DIN EN 14346:2007-03A; F5: DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	87,0
--------------	----	--	-----	-------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,9
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ver.A; FG, F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,5
TIC-900	L8	DIN 19539: 2016-12	0,1	Ma.-% TS	0,5
TOC-400	L8	DIN 19539: 2016-12	0,1	Ma.-% TS	0,8
ROC (enthält elementaren Kohlenstoff)	L8	DIN 19539: 2016-12	0,1	Ma.-% TS	0,4
Methodenauswahl	L8	DIN 19539: 2016-12			Trockene Verbrennung im Sauerstoffstrom
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Styrol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe BTEX + Styrol + Cumol		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus der Originalsubstanz

Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	1,64
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	1,64

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,03
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,12
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,06
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,09
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,31
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,07
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	0,38

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,5
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	16,2
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,7
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	2,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,011
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002

			Probenreferenz		MP 1
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Elemente aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1	mg/l	3,2
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

... Ergebnisse:

Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

Probenehmer	Proben wurden ans Labor angeliefert
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor	Nein
Fremdstoffe (Menge)	0,0 g
Fremdstoffe (Art)	keine
Siebrückstand >10 mm	nein
Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt	
Probenteilung / Homogenisierung durch	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe	300 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe *)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Auflösung	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Maximalumfang; gilt nur für die baufragten Parameter

**) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

***) Zerkleinern mittels Backenbrecher

****) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

Prüfbericht

Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	21.01.2025
Probennehmer	Proben wurden ans Labor angeliefert
Probeneingang	03.02.2025
Prüfzeitraum	03.02.2025 - 12.02.2025

			Probenreferenz		MP 2
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
--	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	91,8
--------------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,9
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	14
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	9
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	42

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ver.A; FG, F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,7
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05

			Probenreferenz		MP 2
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus der Originalsubstanz

Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,225
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,225

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 2
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,6
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	168

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

Anionen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	11
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

			Probenreferenz		MP 2
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,114
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,089

			Probenreferenz		MP 2
			Probenahmedatum		21.01.2025
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PAK aus dem 2:1-Schüttelaufl. nach DIN 19529: 2015-12

1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,031
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,056

PCB aus dem 2:1-Schüttelaufl. nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweis bar < 0,001
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005

Weitere Erläuterungen

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze