

STADT STADTLOHN

KANALERSCHLIESSUNG

GEWERBEGEBIET HEGEBROCKSTRASSE

ANSCHLUSS KONERSTS WINKEL

ANSCHLUSS FA. LICHTGITTER

VERLEGUNG VON ENTWÄSSERUNGSEINRICHTUNGEN

Straßen- und Baugrunduntersuchungen

Auftraggeber: Stadt Stadtlohn
Mühlenstraße 42
48703 Stadtlohn

Auftragnehmer: HINZ Ingenieure GmbH
Haus Uhlenkotten 22a
48159 Münster
Tel.: 02534 97430
Fax: 02534 974330

INHALTSVERZEICHNIS

zum Bericht 8234-1

INHALTSVERZEICHNIS	2
ANLAGENVERZEICHNIS	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Untersuchungsumfang	5
3 Untergrundverhältnisse	6
3.1 Bodenschichtung	7
3.2 Grundwasser	8
3.3 Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte	10
3.3.1 Auffüllungen	11
3.3.2 Sande (oberer Horizont)	12
3.3.3 Tone, Geschiebelehm und -mergel	13
3.3.4 Vorschüttsande	15
3.3.5 Kreidemergel / Mergelstein	16
3.4 Zusammenfassung der Bodenkennwerte	17
3.5 Homogenbereiche	18
4 Chemische Analytik an entnommenen Material- und Bodenproben	19
4.1 Aufbau und Schadstoffpotenzial der Schwarzdecken	19
4.2 Aufbau und Schadstoffpotential der Tragschichten ohne Bindemittel	20
4.3 Aufgefüllte Böden	21
4.4 Gewachsener Boden	22
4.5 Bewertung der Ergebnisse des Oberbodens nach BBodSchV	24
5 Verlegung von Kanalleitungen im Baugebiet	25
5.1 Rohrauf Lagerung	25
5.2 Trockenhaltung des Kanalgrabens	26
5.2.1 Abschätzung der Grundwasser-Fördermengen	27
5.2.2 Abschätzung der Reichweite	28
5.2.3 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die Umgebung	29
5.2.4 Verbleib des geförderten Grundwassers	30
5.3 Sicherung der Kanalgräben	30
5.4 Verfüllung von Kanalgräben	30

6	Regenrückhaltebecken.....	31
7	Regenklärbecken.....	33
7.1	Gründung.....	33
7.2	Auftriebssicherung	34
7.3	Hinweise für die Bauausführung.....	34
8	Anlage von Verkehrsflächen.....	35
8.1	Herrichtung des Erdplanums.....	35
8.2	Neubau von Verkehrswegen	36
8.3	Allgemeine Hinweise zur Stabilisierung der Böden im Untergrund	37
9	Baustraße und Planumsdränage	39

ANLAGENVERZEICHNIS

zum Bericht 8234-1

Anlage

- 1 Lageplan mit Eintragung der Untersuchungspunkte
- 2 Bohr- und Schurfprofile, Rammdiagramme
- 3 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen
 - 3.1 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen am gebundenen Aufbau
 - 3.2 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen am Material der ungebundenen Konstruktionsschicht nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV-RC-Baustoffe)
 - 3.3 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen an Auffüllungen und dem gewachsenen Boden nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV-Boden)

Bearbeitungsunterlagen

- 1 Tuttahs & Meyer, Ingenieurgesellschaft mbH:
Lageplan Gewerbegebiet Hegebrockstraße, Blatt_03 (12.09.2023),
Lageplan Anschluss Konerts Winkel, Blatt_04 (12.09.2023),
Lageplan Anschluss Fa. Lichtgitter, Blatt_05 (12.09.2023),
- 2 Hinz Ingenieure GmbH:
Ergebnisse der Untersuchungen in der Örtlichkeit:
Kernbohrungen und Schürfe, Rammkernsondierungen und Rammsondierungen
(Stand: 29.05.2024),
Ergebnisse mit Bericht Garwerts Mähre, Nr. 6968-3 (20.12.2023)
- 3 Eurofins West GmbH, Wesseling:
Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen (Stand: 29.06.2024)
- 4 Ortsbesichtigung und Besprechung

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Stadtlohn plant die Erschließung von weiteren Flächen im Bereich der Hegebrockstraße, nördlich des „Westfalenring“ und östlich der Gewerbegebiete Thyssenstraße und Bessemerstraße.

Im Rahmen der Gebietsentwicklung ist es Zielsetzung der Stadt, die vorhandenen und zukünftig erforderlichen wasserwirtschaftlichen Anlagen zu zentralisieren und diese an einem Standort zusammenzufassen. Hierfür werden neue Schmutz- und Regenwasserkanäle verlegt, ein neues Regenklärbecken und ein neues Regenrückhaltebecken einschließlich Drosselbauwerk gebaut.

Das Bestandsgelände soll ganzheitlich bis auf mindestens 52,00 m ü NHN aufgehöhht werden. Das Gelände soll später von West nach Ost in Richtung des neuen RRB abfallen. Sofern möglich ist dafür Bodenmaterial aus der Baumaßnahme einzusetzen.

Für den Anschluss von Bestandsleitungen an das neue Kanalnetz sind Arbeiten in Bestandsstraßen (Thyssenstraße, Ottostraße, Bessemerstraße) erforderlich.

Das Betriebsgelände der Lichtgitter GmbH an der Hegebrockstraße, südwestlich des Plangebietes, wird mit an die neuen abwassertechnischen Anlagen angeschlossen. Die Trasse des Verbindungskanals entlang der K24 über die Borsigstraße in die Thyssenstraße ist ebenso zu berücksichtigen wie auch der Anschluss an Konerts Winkel.

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse für die Anlage der neuen Entwässerungseinrichtungen wurde die Hinz Ingenieure GmbH von der Stadt Stadtlohn beauftragt, Baugrund- und Straßenuntersuchungen durchzuführen. Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt und in einem Baugrundgutachten bewertet.

2 Untersuchungsumfang

In dem geplanten Baugebiet wurden im Zeitraum vom 08.05. bis 29.05.2024 an insgesamt

- 14 Stellen im Straßenoberbau Kernbohrungen und Schürfe im Straßenoberbau bzw. 14 Straßendeckendurchbohrungen,

- 38 Untersuchungsstellen Rammkernsondierungen (RKS) und an
- 29 Stellen Rammsondierungen mit der mittelschweren (nach DIN EN 22476-2)

Die Aufschlüsse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Lage der Aufschlüsse geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind den Sondierprofilen und Rammdiagrammen (Anlage 2) zu entnehmen.

Aufschluss-Stelle	Lage	BK Bohrtiefe [m]	SCH Tiefe [m]	RKS Bohrtiefe [m]	DPM Rammtiefe [m]
1-6	Thyssenstraße	1-4: 0,09-0,10	1-4: 0,50-0,60	3,20-4,00	4,00
7-11	Thyssenstraße			3,00	3,00-3,50
12-14	Ottostraße	14: 0,17	14: 0,50	3,00-3,20	3,00
15-17	Thyssenstraße			4,00-5,00	4,00-5,00
18-20	Regenklärbecken			4,00-5,00	4,00-5,00
19 (vertieft)	Regenklärbecken			8,00	8,00
21-23	Bessemerstraße	0,05-0,08	0,25-0,45	5,00	4,00-5,00
24-32	Regenrückhaltebecken			4,00-3,00-	
33	Borsigstraße	0,09	0,30	3,80	4,00
34-37	Westfalenring (K 24)	0,09-0,24	0,40-1,00	3,70-4,50	5,00
38	Hegebrockstraße	0,10	0,60	4,60	5,00

Tabelle 1

Untersuchungsumfang

BK: Kernbohrung in der vorhandenen Befestigung

SCH: Schurf im ungebundenen Oberbau

RKS: Rammkernsondierung

DPM: Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde (nach DIN 22476-2)

3 Untergrundverhältnisse

Unter den teilweise durchörterten befestigten Flächen mit Dicken des 5 bis 24 cm gebundenen Aufbaus über bis 0,30-1,00 m unter OK Befestigung reichenden ungebundenen Schichten wurden die Untergrundverhältnisse durch Rammkernsondierungen und Rammsondierungen bis 3,00 m bis 5,00 m unter GOK bzw. unter OK Befestigung aufgeschlossen.

3.1 Bodenschichtung

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen wurde

- Oberboden bis 0,30 m bis 0,90 m unter GOK (mittlere Dicke: ca. 0,50 m) und
- umgelagerter Boden /**Auffüllungen** vermutlich aus örtlichen Eingriffen bis max. 2,30 m / 3,10 m unter GOK / OK Befestigung angetroffen.

Bei dem umgelagerten Oberboden handelt es sich um Sande mit schluffigen und mehr oder weniger humosen Beimengungen, in Straßenbereichen in gestörter Struktur mit Spuren bzw. Anteilen an Fremdmaterialien (z.B. Ziegelbruch, Bauschutt, Schotter, Schlacke).

Der **gewachsene Boden** besteht unter dem Oberboden / der Auffüllung zunächst

- bis 0,50 m / 3,00 m unter GOK (51,15 – 49,00 m NHN) aus Sanden mit schluffigen, z.T. schwach schluffigen Beimengungen und darunter
- bis 1,10 m / 3,70 m unter GOK (50,35 -49,00 m NHN) aus Ton mit schluffigen und sandigen bzw. stark sandigen Anteilen.
- Unterlagert werden die Sande / Tone von den Ablagerungen der eiszeitlichen Grundmoräne aus Geschiebelehm über Geschiebemergel, die außer mit Kalkgeröllen auch von Sandeinlagerungen durchzogen sind. Die meisten Aufschlüsse wurden mit dem Ziel einer begrenzten Aufschlusstiefe im Geschiebemergel beendet.

Abweichend davon wurden an den Untersuchungsstellen RKS 23, RKS 26, RKS 37 und RKS 38 unter dem Geschiebemergel noch Sandschichten bis 4,00 m / 4,70 m unter GOK erbohrt bzw. durchbohrt (RKS 23 und RKS 38).

Bei RKS 23 und RKS 38 folgt unter dem Vorschütt sand (pleistozäne Ablagerung zwischen Grundmoräne und Kreidemergel) bis zur Sondierteufe von 5,00 m kreidezeitlicher Mergel, der unterschiedlich bis 46,75 m NHN bzw. 50,35 aufgeschlossen wurde. Teilweise wurde der Vorschütt sand nicht erbohrt.

3.2 Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen vom 08-29.05.2024 wurden Wasserstände an allen Aufschlussstellen zwischen 0,60 m und 3,50 m unter GOK bzw. unter OK Befestigung erbohrt bzw. nach Bohrende im offenen Bohrloch nachgemessen (Tab. 2).

Bohr- stelle RKS	Datum	Höhe des Auf- schlusspunktes [m NHN]	erbohrter Wasserstand		Wasserstand nach Bohrende	
			[m]	[m NHN]	[m]	[m NHN]
1	22.05.24	52,70	1,20	51,50	1,35	51,35
2	22.05.24	52,95	0,90	52,05	0,95	52,00
4	23.05.24	53,25	1,00	52,25	-	-
5	23.05.24	52,85	0,90	51,95	-	-
6	23.05.24	52,35	1,00	51,35	2,05	50,30
7	16.05.24	51,75	0,90	50,85	0,90	50,85
8	16.05.24	51,55	0,80	50,75	0,80	50,75
9	16.05.24	51,45	0,80	50,65	0,85	50,60
10	15.05.24	51,30	0,75	50,55	1,20	50,10
11	15.05.24	51,20	0,75	50,45	1,30	49,90
12	15.05.24	51,05	0,70	50,35	1,30	49,75
13	15.05.24	51,20	1,70	49,50	1,00	50,20
14	15.05.24	51,40	1,50	49,90	1,10	50,30
15	17.05.24	52,00	0,80	51,20	0,75	51,25
16	15.05.24	51,20	1,50	49,70	0,90	50,30
17	15.05.24	51,15	3,50	47,65	2,65	48,50
18	15.05.24	51,25	1,50	49,75	1,00	50,25
19	15.05.24	50,95	1,20	49,75	1,75	49,20
20	08.05.24	51,00	1,00	50,00	1,05	49,95
21	08.05.24	51,15	1,10	50,05	1,30	49,85
22	16.05.24	51,65	1,60	50,05	1,90	49,75
23	17.05.24	51,85	3,00	48,85	3,20	48,65
24	17.05.24	51,75	1,60	50,15	1,60	50,15
25	08.05.24	50,85	0,90	49,95	-	-
26	08.05.24	50,85	0,60	50,25	0,60	50,25
27	07.05.24	51,00	0,70	50,30	0,65	50,35
28	07.05.24	51,10	0,70	50,40	0,65	50,45
29	07.05.24	51,20	0,60	50,60	-	-
30	07.05.24	51,45	0,60	50,85	0,60	50,85
31	07.05.24	51,45	0,65	50,80	0,70	50,75

Bohr- stelle RKS	Datum	Höhe des Auf- schlusspunktes [m NHN]	erbohrter Wasserstand		Wasserstand nach Bohrende	
			[m]	[m NHN]	[m]	[m NHN]
32	07.05.24	51,45	0,60	50,85	0,55	50,90
33	27.05.24	53,60	-	-	2,80	50,80
34	29.05.24	54,15	2,70	51,45	2,50	51,65
35	29.05.24	54,35	-	-	3,50	50,85
36	27.05.24	54,75	1,10	53,65	2,95	51,80
37	27.05.24	54,95	3,40	51,55	3,35	51,60
38	27.05.24	54,95	3,00	51,95	3,25	51,70

Tabelle 2

Erbohrte und nach Bohrende gemessene Wasserstände (Mai 2024)

Im Grundwassergleichenplan¹ sind für den Untersuchungsbereich Wasserstandhöhen zwischen ca. 49 m und 51 m NN kartiert, mit Fließrichtung nach Nordosten.

Die erbohrten und nach Bohrende gemessenen Wasserstände entsprechen etwa den Grundwassergleichen. Verschiedentlich sind die Wasserstände an Sandeinlagerungen gebunden, so dass es sich z.T. auch um Schichtenwasserstände handelt.

Die ermittelten Wasserstände sind für zusammenhängende Bereiche in Tab. 3 zusammengefasst.

Lage /Bereich	RKS	Wasserstand, erbohrt / gemessen	
		[m] u GOK / OK Bef.	[m NHN]
Thyssenstraße	1-5	0,90-2,05	52,25-50,30
Thyssenstraße	6-11	0,70-1,30	50,85-49,75
Ottostraße	12-14	0,75-1,70	51,25-49,50
Thyssenstraße	15-17	0,90-3,50	50,30-47,65
Bessemmerstraße	21-23	1,60-3,20	50,15-48,65
RKB	18-20	1,00-1,75	50,05-49,20
RRB Nord	24-28	0,60-0,90	50,60-49,95
RRB Süd	29-32	0,55-0,70	51,05-50,75
Hegebrockstr.-/K 24	33-38	1,10-3,50	53,65-50,80

Tabelle 3

Erbohrte und nach Bohrende gemessene Wasserstände (Mai 2024)

¹ Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Stand: April 1988; Hrsg. Landesanstalt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen

Jahreszeitlich bedingt sollte mit Stauwasser nahe der Geländeoberfläche und bei oberflächennahen Sandböden mit einem Anstieg der festgestellten Grundwasserstände bis ca. 52,50 m NHN gerechnet werden.

Außer den geländenahen Wasserständen wurden in einigen Aufschlüssen nahe der K 24 auch tiefere Flurabstände festgestellt, die geodätisch den geländenahen Wasserständen den tiefer liegenden Geländebereichen entsprechen. Diese sind bei Anschnitt von Sandeinlagerungen im Geschiebemergel aufgetreten und entsprechen einer Grundwasserdruckhöhe in den Vorschüttungen über dem Kreidemergel.

Bei dem Wasserstand in RKS 26 muss damit gerechnet werden, dass es sich um den freien Grundwasserspiegel mit der hydrostatischen Druckhöhe von 50,35 m NHN handelt. Zur Verifizierung der Druckhöhe sollte hier noch eine Aufgrabung durchgeführt werden.

Genauere Angaben erfordern die Errichtung von qualifizierten Grundwassermessstellen und die Beobachtung von Wasserständen. Wahrscheinlich können die Erkenntnisse bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen dadurch nicht wesentlich verbessert werden.

Auf die Errichtung von Grundwassermessstellen in bindigen Böden mit dem angewandten (Ramm-) Verfahren wurde verzichtet. Eine Wasserprobe wurde nicht entnommen.

Wenn keine anderen Erkenntnisse vorliegen sollte ein

- Bauwasserstand von 51,00-51,50 m NHN und ein
- Bemessungswasserstand von 52,50 m NHN berücksichtigt werden.

3.3 Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte

Zur Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften und Kennwerte der Böden wurden, neben der visuellen Beurteilung der entnommenen Bodenproben in der Örtlichkeit und im Laboratorium die Ergebnisse der Rammsondierungen zur Beurteilung der Lagerungsdichte sowie Zusammendrückbarkeit herangezogen.

Zur Beurteilung der Zustandsform der bindigen Böden wurden die folgenden Ergebnisse bodenphysikalischer Untersuchungen für das Baugebiet Garwerts Mähre / 2/ verwendet:

- Wassergehaltsbestimmungen (DIN 17892-1),
- Körnungsanalysen (DIN 17892-4), 2 Nasssiebungen, 4 kombinierte Analysen und
- Konsistenzgrenzenbestimmungen (DIN 17892-12)

An Proben aus dem Baugebiet Hegebrockstraße wurden überwiegend an bindigen Böden Wassergehaltsbestimmungen und an einer Probe eines nicht bindigen Bodens eine Siebanalyse durchgeführt.

3.3.1 Auffüllungen

In unbefestigten Bereichen wurde umgelagerter Oberboden in Form von Sanden mit schluffigen und stark schluffigen, z.T. gering bis schwach tonigen tonigen sowie humosen Beimengungen angetroffen.

Unterhalb von Befestigungen treten noch unterschiedlich bis 0,60 m / 3,10 m unter OK Straße umgelagerte feinsandige Mittelsande mit schluffigen, z.T. schwach schluffigen und schwach grobsandigen Beimengungen und Anteilen an Kiesen sowie Fremdmaterialien (Schotter, Bauschutt) auf. Vereinzelt sind auch lehmige Einlagerungen in den sandigen Bodengemischen vorhanden.

Die Durchlässigkeit von Böden ist allgemein abhängig von ihrem Feinkornanteil im Korngemisch. Die vorhandenen schluffigen Sande mit Feinkornanteilen $> 15 \%$ (Bodengruppe S \bar{U} nach DIN 18196) sind durchlässig bis schwach durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s). Außerdem sind sie sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) und nur im erdfeuchten Zustand noch verdichtungsfähig; bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung stark aufweichungsgefährdet.

Schwach schluffige Sande sind durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s), frostunempfindlich und verdichtungsfähig.

Der humose Anteil in den Sanden wurde nicht näher untersucht. Abhängig von ihrem humosen Anteil sind Böden allgemein eingeschränkt verdichtungsfähig bis nicht verdichtungsfähig. Untersuchungen zur Feststellung humoser Beimengungen wurden nicht durchgeführt.

Der Winkel der inneren Reibung aufgefüllter / umgelagerter Sande kann mit $\phi' = 30^\circ$ angenommen werden.

3.3.2 Sande (oberer Horizont)

Die gewachsenen Sande treten überwiegend als feinsandige Mittelsande mit unterschiedlich schwach schluffigen und schluffigen Beimengungen auf.

Dabei handelt es sich sowohl um oberflächennahe Geschiebesande als auch um intramoranale Sande in Form von Einlagerungen in den bindigen Grundmoränenablagerungen sowie um Vorschütttsande als Schichteinheit zwischen Geschiebemergel und Kreidemergel (RKS 23, RKS 38 und vermutlich RKS 26).

An zwei Proben der oberflächennahen Sande wurden in /2/ die Kornzusammensetzungen mit folgenden Kornkennzahlen ermittelt (Tab. 4).

Tiefe u. GOK	Bodenart nach DIN 4022	Kornkennzahlen T/ U/ S/ G [M.-%]		
		T + U	S	G
1,00-1,70	fS-mS,gs',u'	10	87	4
0,90-1,50				
1,00-1,60	fS-mS,u'	4	90	6

RKS 20: 0,90-2,00	S,u'	9	87	4
-------------------	------	---	----	---

Tabelle 4

Ergebnisse der Körnungsanalysen an oberflächennahen Sandproben

Nach den Ergebnissen der Körnungsanalysen weisen die in /2/ untersuchten Proben Feinkornanteile ($m_d \leq 0,063 \text{ mm}$) von insgesamt rd. 4 M.-% bzw. 10 M.-%, Sandanteile von 87 M.-% bzw. 90 M.-% und Kiesanteile von 4 M.-% bzw. 6 M.-% auf. Die aktuell aus RKS 20 entnommene Sandprobe zeigt eine ähnliche Kornzusammensetzung an.

Die schwach schluffigen bzw. gering schluffigen Sande sind als durchlässig bis stark durchlässig zu bezeichnen. Ihre Durchlässigkeit wird zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ bis $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ abgeschätzt. Aus den Korngrößenanalysen wurden Durchlässigkeiten von $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ und $k_f = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ abgeleitet.

Diese schwach schluffigen Sande sind frostunempfindlich und verdichtungsfähig (Boden-
gruppe SE, SU nach DIN 18196).

In diesem Horizont ebenfalls festgestellte schluffige Sande sind im Vergleich zu den schwach schluffigen Sanden als durchlässig bis schwach durchlässig zu bezeichnen ($k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s).

Sie sind i.W. der Bodengruppe SÜ nach DIN 18196 zuzuordnen und damit sehr frostempfindlich.

Sie sind im erdfeuchten Zustand noch verdichtungsfähig; bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung stark aufweichungsgefährdet. Unter Wassereinfluss sind Sande allgemein fließgefährdet.

Der Winkel der inneren Reibung schwach schluffiger Sande kann mit $\phi' = 31-32,5^\circ$ der Reibungswinkel schluffiger Sande zu $\phi' = 30^\circ$ angenommen werden.

3.3.3 Tone, Geschiebelehm und -mergel

Bei den im Untergrund überwiegend auftretenden bindigen Böden handelt es sich um kalkfreie Tone, kalkarme Geschiebelehme und kalkhaltige Geschiebemergel.

Der Ton ist wahrscheinlich durch weitere Entkalkung / Verwitterung aus dem Geschiebelehm hervorgegangen, so wie der Geschiebelehm aus dem Geschiebemergel.

Die bindigen Böden sind den Bodengruppen ST bzw. TL nach DIN 18196 zuzuordnen. Aufgrund ihrer prägenden Feinkornanteile ist die Matrix dieser Böden gering durchlässig bis praktisch undurchlässig und wirken bei flächenhafter Ausdehnung wasserstauend; bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung sind sie aufweichungsgefährdet.

In den Geschiebeböden können in unregelmäßiger Tiefe und Verbreitung Einlagerungen an Sanden und Geröllen vorhanden sein. Sandeinlagerungen können Wasser führen und bei begrenzter Ausdehnung „ausbluten“.

Der Winkel der inneren Reibung des Tons wird mit $\phi' = 22,5-25^\circ$, die Kohäsion wird mit $c' = 5$ kN/m² bis 15 kN/m² abgeschätzt.

Die Reibungswerte der Geschiebeeböden liegen erfahrungsgemäß bei $\phi' = 27,5$ die Kohäsion wird mit $c' = 5-10 \text{ kN/m}^2$.

Der Winkel inneren Reibung der eingelagerten Sande wird zu $\phi' = 31 - 32,5^\circ$ (schwach schluffige Beimengungen) bzw. $\phi' = 30^\circ$ (schluffige Beimengungen) abgeschätzt.

An vier Mischproben aus den Geschiebeeböden (/2/, Garwerts Mähre) entnommener Einzelproben wurde die Kornzusammensetzung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen untersucht. Die Ergebnisse sind in Tab. 5 zusammengefasst.

Der untersuchte Geschiebelehm und der Geschiebemergel weisen Feinkornanteile zwischen $m_d < 0,06 \text{ mm} = 47 \text{ M.-%}$ und $m_d < 0,06 \text{ mm} = 54 \text{ M.-%}$ auf. Die Tonanteile betragen dabei 20 M.-% bis 23 M.-%, die Sandanteile 45 M.-% bis 53 M.-%.

Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Kornkennzahlen T/ U/ S/ G [M.-%]			
		T	U	S	G
0,70-1,70	Lg	21	32	47	0
0,30-1,30					
0,50-2,00	Lg	23	24	53	0
0,45-1,50					
1,70-2,40	Mg	20	30	47	3
1,30-2,30					
2,00-3,00	Mg	21	33	45	1
1,50-2,50					

Tabelle 5

Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben des Geschiebelehms und -mergels (DIN 17892-4), aus /2/

Diese bindigen Böden sind schwach bis gering durchlässig bzw. praktisch undurchlässig ($k_f < 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$).

An den acht ausgewählten Proben des Geschiebelehms bzw. Geschiebemergels wurden auch Wassergehaltsbestimmungen durchgeführt.

Dabei wurden im Geschiebelehm natürliche Wassergehalte von $w = 17,5 \text{ M.-%}$ bis $21,5 \text{ M.-%}$ ermittelt, im Geschiebemergel Wassergehalte von $w = 15,9 \text{ M.-%}$ bis $w = 19,2 \text{ M.-%}$ festgestellt.

Zur Beurteilung der Konsistenz der Böden wurden ergänzend zur manuellen Beurteilung der Zustandsform und den natürlichen Wassergehalten in /2, Garwerts Mähre/ an vier Einzelproben die Konsistenzgrenzen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tab. 6 zusammengefasst.

Tiefe [m u GOK]	Bodenart	Fließgrenze w _L [M.-%]	Ausrollgrenze w _P [M.-%]	Plastizitätszahl I _P [M.-%]	Konsistenzzahl I _c [-]
0,70-1,70	Lg	31,9	16,2	15,7	0,66
0,50-2,00	Lg	32,5	16,0	16,5	0,91
1,70-2,40	Mg	30,4	15,2	15,2	0,93
2,00-3,00	Mg	30,2	15,4	14,8	0,97

Tabelle 6

Ermittelte Konsistenzgrenzen an Proben des Geschiebelehms und -mergels

Die Proben sind nach DIN 18196 aufgrund ihrer prägenden Tonanteile der Bodengruppe TL zuzuordnen. In sandiger Ausbildung können die Geschiebeböden auch der Bodengruppe ST zugeordnet werden.

An Proben aus dem Baugebiet Hegebrockstraße wurden nach manuellen Prüfungen an bindigen Böden natürliche Wassergehalte von $w = 23,7\text{--}13,7$ M.-% (Anlage 4.1) festgestellt, die unterschiedlich weiche bis steife Zustandsformen der bindigen Geschiebeböden kennzeichnen. Die Ergebnisse bestätigen die manuellen Prüfungen und die Rammergebisse.

Bei den ermittelten Wassergehalten in Höhe des Geschiebelehms ergibt sich für Geschiebelehm-Proben in der Untersuchungstiefe bis ca. 2,00 m unter GOK eine überwiegend weiche Zustandsform (50% der untersuchten Proben).

3.3.4 Vorschüttsande

Die Vorschüttsande weisen ein Kornspektrum aus feinsandigen und grobsandigen Mittelsanden mit schwach kiesigen wie bei RKS 26 in einer Tiefe von 2,00 m bis 4,00 m unter GOK sowie auch Mittel- und Grobsande mit kiesigen Beimengungen auf.

Die reinen und schwach schluffigen Sande sind als durchlässig und stark durchlässig zu bezeichnen. Ihre Durchlässigkeit wird zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s abgeschätzt.

Mittel- und Grobsande mit kiesigen Beimengungen sind stark durchlässig ($k_f > 5 \cdot 10^{-4}$ m/s).

Verschiedentlich sind die Vorschüttsande auch schluffig ausgebildet und von dünnen bindigen Streifen durchzogen. Aufgrund der insgesamt gemischtkörnigen Zusammensetzung wird die Durchlässigkeit solcher Sande mit $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s abgeschätzt.

Sie sind im wassergesättigten Zustand aufweichungsgefährdet und nicht verdichtungsfähig.

Unter Wassereinfluss sind Sande allgemein fließgefährdet.

Der Winkel der inneren Reibung kiesiger Mittel- und Grobsande kann mit $\phi' = 32,5-35^\circ$, der Reibungswinkel feinsandiger Mittelsande mit schluffigen Beimengungen zu $\phi' = 30-32,5^\circ$ angenommen werden.

3.3.5 Kreidemergel / Mergelstein

Der kreidezeitliche Mergel wurde an drei Stellen (RKS 19, RKS 23 und RKS 38) in seiner Verwitterungszone bis zu einer unterschiedlichen Tiefe von 0,30-0,50 m bzw. bis 1,00-2,00 m unterhalb des Schichtbeginns angebohrt.

Allgemein kann der verwiterte Kreidemergel als bindig reagierender kalkhaltiger Ton mit veränderlich festen Kalkmergel-Zwischenlagen auftreten. Die bisherigen Aufschlüsse geben dazu eher geringe Hinweise. In dem vertieften Aufschluss RKS 19 ist aus dem Rammergebnis von ca. 44,50 m NHN bis zur Sondierteufe (43,00 m NHN) keine feste Zwischenlage erkennbar.

Der Kreidemergel weist in seiner Verwitterungszone die Eigenschaften eines prägend bindigen Lockergesteins mit hohen Feinkornanteilen auf. Bei der beschriebenen Zusammensetzung ist er schwach bis gering wasserdurchlässig, der Durchlässigkeitskoeffizient wird zu $k_f < 1 \cdot 10^{-8}$ m/s abgeschätzt.

und einer steifen bis halbfesten (RKS 19 und 38) bzw. halbfesten (RKS 19 und RKS 23) Zustandsform Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 10-15$ der mittelschweren bzw. schweren Rammsonde wie bei RKS 38 entsprechen einem steifen bis halbfesten Zustand. Der Mergel ist gering zusammendrückbar ($E_s = 20-40$ MN/m²). Bei RKS 23 wurde der Mergel mit der Rammsonde unterhalb der Auslastungsgrenze (im überlagernden Vorschüttsand) nicht erreicht.

Der Winkel der inneren Reibung dieser Böden wird mit $\phi' = 22,5-25^\circ$ abgeschätzt, die Kohäsion mit dem ermittelten Tonanteil und in Abhängigkeit der Zustandsform mit $c' = 30-50 \text{ kN/m}^2$.

Das Mergelgestein in größerer Tiefe wurde nicht näher untersucht. Zur Abschätzung seiner Festigkeit werden Kernbohrungen erforderlich.

Erfahrungsgemäß ist das kohärente Mergelgestein in größerer Tiefe wasserundurchlässig. In Abhängigkeit von der Anzahl, Größe und Aufweitung von Klüften bzw. Trennflächen wird erfahrungsgemäß eine Gebirgsdurchlässigkeit in einer Größenordnung von $k_f = 10^{-6} \text{ m/s}$ bis $k_f = 10^{-8} \text{ m/s}$ angenommen.

3.4 Zusammenfassung der Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind die erforderlichen bodenmechanischen Kennwerte in Tab. 7 zusammengestellt:

Bodenart	Bodenkennwerte				
	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' / c_u [kN/m ²]
Auffüllung (Sand, u-u*; Schotter, Bauschutt)	18-19	10-11	20-25	30-33	-
Auffüllung (Sand, schwach schluffig, vz. Fm)	18-19	10-11	15-20	$\phi^* = 30^\circ$	
Sand, schluffig-stark schluffig, schw. tonig	19-20	10-11	20-25	30	-
Sand, schwach schluffig	19	10-11	20-30	31-33	-
Ton und Geschiebelehm, weich bis steif	20	10-11	12-15	27,5	10-15 / 40-60
Geschiebemergel, steif bis halbfest	20	10-11	15-20	27,5	10-15 / 60-100
Mittel- und Grobsand, schluffig, kiesig (Vorsch.)	20-21	10-11	20-25	30-32,5	-
Mergelstein, steif bis halbfest	21-22	11-12	15-40	22,5-25	15-30
Mergelstein, halbfest	21-22	11-12	40-100	$\phi^* = 30-32,5^\circ$	

Tabelle 7

Bodenkennwerte - ϕ^* (Ersatzreibungswinkel)

3.5 Homogenbereiche

Das Bauvorhaben wird nach dem Schwierigkeitsgrad der Baumaßnahme, den Baugrundverhältnissen sowie den Wechselwirkungen mit der Umgebung für die Verlegung in offener Bauweise mit mittlerem Schwierigkeitsgrad in die Geotechnische Kategorie 2 (**GK 2**) 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).

Die oberbodenähnliche Bodenschicht wird nach den ATV DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten" einem eigenen Homogenbereich 0 zugeordnet. Die Auffüllungen der gebrochenen Materialien von Straßenaufbauten werden nicht als Homogenbereich erfasst.

Eine Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300 Erdarbeiten erfolgt nach Festlegung des Bauverfahrens zusammen mit dem Planer. Im Falle einer Zuordnung zu einer anderen geotechnischen Kategorie sind weitere Kennwerte anzugeben.

Der unter der Oberflächenbefestigung bzw. unter der Geländeoberfläche anstehende aufgefüllte bzw. gewachsene Boden wird für den Erdbau (DIN 18300) bzw. für Bohrarbeiten (DIN 18301) in drei Homogenbereiche zusammengefasst:

Homogenbereich 1: Auffüllung in Form von Sanden mit schluffigen, und schwach schluffigen Anteilen, z.T. humosen Einlagerungen mit Fremdmaterialien aus Schotter, Bauschutt, Recycling-Material und Sandstein

Homogenbereiche 2: Gewachsener Boden in Form von und Sanden mit schwach schluffigen und schluffigen Beimengungen (bis ca. 1,00-2,00 m unter GOK)

Homogenbereiche 3: Gewachsener Boden in Form von Ton, Geschiebelehm und Geschiebemergel sowie Einlagerungen aus kiesigem Sand

Bodenphysikalische Untersuchungen wurden nur an einem geringen Teil der entnommenen Bodenproben durchgeführt. Kennwerte der Parameterliste nach DIN 18300 und DIN 18301 können aus Tab. 8 entnommen werden.

Parameter Spalte 1 Homogenbereiche	Kenndaten der Homogenbereiche		
	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4
	1	2	3
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (S, u'-u, h; Fm)	Sand, u' und u	Ton, Lg, Mg; S,g
Bodengruppe	A, [SU], [SU*]	SU, SU*	TL, ST*; SE, SW
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	0/15-20/70-75/0-10	0/4-15/70-80/0-5	20-23/25-30/45-50/0-3; 0/5-15/70-80/5-15
Stein- und Blockanteile [%]	< 10	< 3	< 5
Dichte [t/m³]	1,8-1,9	1,9-2,0	2,0-2,1; 1,9
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m²]	-	-	40-100; -
Wassergehalte [M.-%]	-	18,5	14-24; -
Plastizitätszahl [M.-%]	-	-	15-17; -
Konsistenzzahl [-]	-	-	0,5-0,9
Lagerungsdichte	locker und mitteldicht	locker und mitteldicht	-; mitteldicht bis dicht
organischer Anteil [M.-%]	< 5	< 3	<3

Tabelle 8

Parameter und Kenndaten der Homogenbereiche Erdbau Lösen nach DIN 18300 für GK 2

Im Falle einer Zuordnung zu einer anderen geotechnischen Kategorie sind weitere Kennwerte anzugeben. Ggf. sollten ergänzend dazu bodenphysikalische Untersuchungen an Bodenproben durchgeführt werden, wofür eine erneute Probennahme erforderlich wird.

4 Chemische Analytik an entnommenen Material- und Bodenproben

4.1 Aufbau und Schadstoffpotenzial der Schwarzdecken

Für die quantitative Bestimmung teerhaltiger Bestandteile wurden an den aus dem gebundenen Straßenaufbau entnommenen Proben drei Mischproben zusammengestellt und auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) analysiert.

Die Zusammensetzung der Proben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3, die Ergebnisse der Analytik sind in Tab. 9 zusammengefasst und im Einzelnen den Laborprotokollen der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Probe	Aufschlussstelle	Aufschlussiefe m u OK Str.	PAK mg/kg	Bewertung nach RuVA-StB 01 ²
MP 1	1,2,3,4	0,00-0,10	(n.b.)	A
MP 13	21, 22, 23	0,00-0,08	24	A
MP 20	34, 35, 36, 37	0,00-0,09 / 0,24	(n.b.)	A
EP 14.1	14	0,00-0,17	(n.b.)	A
EP 33.1	33	0,00-0,09	19	A
EP 38.1	38	0,00-0,10	(n.b.)	A

Tabelle 9

Ergebnisse der chemischen Analytik an Asphaltproben

An zwei der sechs untersuchten Misch- und Einzelproben wurden PAK-Konzentrationen von 19 mg/kg bzw. 24 mg/kg ermittelt. An den übrigen vier von sechs Proben war die Stoffkonzentration nicht berechenbar, da die Bestimmungswerten jeweils unterschritten waren.

Dieser Ausbauasphalt kann nach RuVA-StB 01 der Verwertungsklasse A zugeordnet und recycelt werden.

4.2 Aufbau und Schadstoffpotential der Tragschichten ohne Bindemittel

Zur Beurteilung der Verwertbarkeit des Materials der ungebundenen Konstruktionsschichten wurden die entnommenen Proben an sechs Mischproben nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) chemisch-analytisch untersucht.

Die Zusammensetzung der Proben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

²RuVA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001; Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

Die Ergebnisse der chemischen Analytik der untersuchten Proben sind in Tab. 10 sowie in Anlage 3.2 zusammengefasst und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen.

Probe	SCH	Tiefe m u OK Str.	Boden- / Materialbeschreibung	Gesamtbewertung EBV	
				Zuordnung	Leitparameter
2	1-4	0,09-0,50	Schotter	RC-1	-
3	1-3	0,30-0,60	Schotter	RC-1	-
14	21-23	0,05-0,45	Schotter, Schlacke HOS	>RC-3	PAK
19	33,38	0,09-0,60	Schotter, Kst, BS, ZB, RCL	RC-1	-
21	34-37	0,09-1,10	Schotter, RCL, BS	RC-3	PAK
33	14	0,17-0,50	Schotter, Schlacke	RC-1	-

Tabelle 10

Überschreitungen der Hintergrundwerte nach EBV der untersuchten ungebundenen Konstruktionsschichten
hinterlegt: >RC-3 - Abkürzungen: Stoffbezeichnungen – PAK: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe; (EL):
ermittelt im Eluat

Demnach wurde in der Mischprobe **MP 14** eine maßgebliche Konzentration an PAK (77 mg/kg) über der Klasse RC-3 ermittelt. Das Material ist einer Deponierung zuzuführen. Die in Auftrag gegebene Nachuntersuchung nach Deponieverordnung ergab eine Einstufung in die DK III aufgrund der Konzentration an lipophilen Stoffen (1,2 % > 0,8% für DK II).

An der **MP 21** zeigte sich eine PAK-Konzentration bis zur Materialklasse RC-3.

Die übrigen untersuchten Mischproben (**MP 2**, **MP 3**, **MP 19** und **MP 33**) sind der Klasse RC-1 zuzuordnen. Hier wurden ebenfalls Überschreitungen der Überwachungswerte festgestellt.

4.3 Aufgefüllte Böden

Die Auffüllungen bestehen aus umgelagerten Sanden mit unterschiedlich schluffigen, z.T. schwach schluffigen sowie schwach humosen Beimengungen sowie Einlagerungen an Schotter, Bauschutt und z.T. Hochofenschlacke.

Für die Beurteilung der Verwertung der Böden wurden für chemisch-analytische Untersuchungen die Proben der Auffüllung aus überwiegend Boden mit Fremdmaterialanteil zu sechs Mischproben zusammengefasst.

Die Zusammensetzung der Mischproben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

Die Proben wurden an der Trockensubstanz sowie im Eluat nach EBV-Boden (2021) chemisch-analytisch untersucht. Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an Feststoffproben sind in Tab. 11 sowie den Anlagen 3.3 zusammengefasst und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen.

Probe MP	RKS	Tiefe m u GOK	Boden- / Materialbeschreibung	Gesamtbewertung EBV	
				Zuordnung	Leitparameter
4	1-4	0,50-1,20	A (Mittel- und Grobsand, Kiese, L-Str.)	BM-0	-
5	2,3	1,00-3,00	A (Mittelsand, feinsandig, schluffig, Kiese)	BM-0	-
9	14,16	0,50-1,70	A (Sand, schluffig, tonig; Lg-Lagen; BS-spuren)	BM-0	-
11	20	0,60-0,90	A (Sand, schluffig-stark schluffig; z:T: humos)	BM-0	-
23	33,34,36-38	0,30-2,30	A (Sand, schluffig, Schotter, BS, Splitt, U-Einlag)	BM-0	-
28	21-23	0,25-0,90	A (Sand, schluffig, Schotter, BS, HOS)	BM-F0*	TOC

Tabelle 11

Überschreitungen der Hintergrundwerte nach EBV der untersuchten Auffüllungen mit Bauschuttanteilen
Abkürzungen: Stoffbezeichnungen – TOC: total organic carbon / organische Substanz

Demnach wurden an den Mischproben **MP 4**, **MP 5**, **MP 9**, **MP 11** und **MP 23** keine Überschreitungen der Hintergrundwerte festgestellt. Diese untersuchten Materialien können uneingeschränkt werden. Ähnlich verhält es sich auch bei der **MP 28**, die alleine eine Überschreitung des Hintergrundwertes für TOC bis zur Klasse BM-F0* aufweist.

4.4 Gewachsener Boden

Der unter dem Oberboden bzw. unterhalb der Auffüllungen folgende gewachsene Boden besteht aus schluffigen, z.T. schwach schluffigen Sanden in unterschiedlichen Mächtigkeiten sowie aus Ton, Geschiebelehm und Geschiebemergel. In den Geschiebeböden wurden teilweise auch Sandeinlagerungen durchbohrt.

Für die Angabe der Zuordnungsklassen nach EBV wurden Proben des gewachsenen Bodens zu 11 Mischproben zusammengefasst. Die Zusammensetzung der Mischproben ist dem Mischprobenplan in Anlage 3 zu entnehmen.

Die Proben wurden an der Trockensubstanz sowie im Eluat nach EBV-Boden (2021) chemisch-analytisch untersucht.

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an Feststoffproben sind in Tab. 12 sowie in Anlage 3.3 tabellarisch zusammengefasst und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen.

Probe MP	RKS	Tiefe m u GOK	Boden- / Materialbeschreibung	Gesamtbewertung EBV	
				Zuordnung	Leitparameter
7	5-12	0,30-1,40	Sand, schluffig, vz. U-/L-Einlag.	BM-0	-
12	34,37,38	2,30-4,10	Sand, schluffig, z.T. schw. schluffig, vz. G	BM-0	-
17	24-32	0,30-2,50	Mittelsand, feins., schw. bis stark schluff	BM-0	-
18	1,3,4,5,9,12,13	0,50-3,70	Ton, schluffig, sandig	BM-F1	PAK (EL)
24	6-11,13,14,36-38	1,00-3,00	Lg, Ton	BM-F2	Zn
25	1-14, 33-37	1,30-4,50	Mg	BM-F0*	PAK (EL)
26	15-19, 21-23	0,40-2,20	Ton, schluffig, sandig	BM-0	-
29	23,26	2,00-4,70	mS-gS,kiesg, z.T. schluffig	BM-0	-
30	24,29,35	0,50-1,60	Lg, Mg, T, z.T. Lg (A?)	BM-0	-
31	24-32	1,10-4,00	Mg	BM-F2	SO ₄ , Zn
32	11,12	1,10-2,40	Sand, schluffig, z.T. schwach schluffig	BM-F1	PAK (EL)

Tabelle 12

Überschreitungen der Hintergrundwerte nach EBV des gewachsenen Bodens

Abkürzungen: Stoffbezeichnungen - PAK: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe; (EL): im Eluat ermittelt

Die gewachsenen Böden zeigen unterschiedliche Befunde. An den Mischproben **MP 7**, **MP 12**, **MP 17**, **MP 26**, **MP 29** und **MP 30** wurden keine Überschreitungen der Hintergrundwerte festgestellt, sie sind der Klasse BM-0 zuzuordnen und uneingeschränkt verwertbar.

Die Mischproben **MP 18**, **MP 24**, **MP 25**, **MP 31** und **MP 32** sind aufgrund ihrer unterschiedlichen Konzentrationen an z.T. PAK (EL), Zink bzw. Sulfat den Klassen

- BM-F0* (MP 25),
- BM-F1 (MP 18 und MP 32) sowie
- BM-F2 (MP 24 und MP 31) zuzuordnen.

Diese Böden sind eingeschränkt verwertbar.

4.5 Bewertung der Ergebnisse des Oberbodens nach BBodSchV

Die Beurteilung des Einbaus des vorhandenen Oberbodens z.B. auf Ackerflächen erfolgt auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen entsprechend BBodSchV § 8 unter Berücksichtigung der Vorsorgewerte in Abs. 2, Nr. 1 (Tab. 13).

Probe MP	RKS	Tiefe m u GOK	Boden- / Materialbeschreibung	Vorsorgewerte BBodSchV	
				Eingehalten	Überschreitung
6	5-10	0,00-0,50	A (Sand, schluffig, humos, z.T. Wurzeln)	ja	-
8	11-13,15-17	0,00-0,75	A (Sand, schluffig, humos, z.T. Wurzeln)	ja	-
10	18-20	0,00-0,60	A (Sand, schluffig-stark schluffig, humos)	ja	-
15	24-28	0,00-0,70	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, humos)	ja	-
16	29-32	0,00-0,60	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, humos)	nein	As

Tabelle 13

Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV

Abkürzungen: Stoffbezeichnungen – As: Arsen

Demnach werden die als Bemessungsgrundlage heranzuziehenden Vorsorgewerte für Sande der Mischproben **MP 6**, **MP 8**, **MP 10** und **MP 15** eingehalten und kann der aus den genannten Bereichen ausgehobene Oberboden auf einer Ackerfläche wieder eingebaut werden.

Wegen der Überschreitung der Arsen-Konzentration in **MP 16** kann dieses Material nicht auf Ackerflächen aufgebracht werden.

Der durchgeführte Untersuchungsumfang gibt die Verhältnisse stichpunktartig wieder. Da Abweichungen von den ermittelten Bodenverhältnissen, insbesondere hinsichtlich der Zusammensetzung sowie des Schadstoffpotentials nicht gänzlich auszuschließen sind, wird empfohlen, während der Bauzeit festgestellte mit Schadstoffen deutlich belastete Böden einzugrenzen und zwischenzulagern.

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

5 Verlegung von Kanalleitungen im Baugebiet

Die Kanalerneuerung umfasst in offener Bauweise den Anschluss bzw. die Verlegung von

- Regenwasserleitungen DN 1.000 bis DN 300 mit Anschlussleitungen an das bestehende Kanalsystem auf einer Länge von ca. 1050 m in einer Tiefe zwischen etwa 2,00 m und 3,00 m unter Straßenoberfläche bzw. unter GOK und von
- Schmutzwasserleitungen DN 250 auf einer Länge von rd. 630 m die in einer Tiefe von 1,50 m bis 2,00 m unter OK Straße / GOK.

Für die Bauausführung sind neben der DIN EN 1610 bzw. der DIN 4124 insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB 12) und die Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft zu beachten.

5.1 Rohrauf Lagerung

Die Grabensohle der zu verlegenden Leitungen liegt überwiegend im gewachsenen Boden, unterschiedlich in schluffigen bzw. schwach schluffigen Sanden sowie in Höhe von Tonlagen bzw. Geschiebelehm und -mergel, im Bereich hoch liegender Leitungsabschnitte zu einem geringen Teil noch in Auffüllungen.

Wegen der Aufweichungsgefahr der genannten Böden wird unter der Sandbettung eine 25 cm bis 30 cm dicke Stabilisierungslage aus Hartkalksteinschotter 0/45 zum Einbau empfohlen. In

Bereichen mit weichen Böden in Höhe der Grabensohle kann eine verstärkte Stabilisierungslage bis 50 cm erforderlich werden.

Stehen partiell in Höhe der Grabensohle im erdfeuchten Zustand verdichtungsfähige schwach schluffigen bzw. schluffige Sande an, werden für diesen Fall außer einer Verdichtung der Sandbettung keine besonderen Maßnahmen zur Herstellung des Rohraufagers erforderlich. Bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung kann auch hier eine Stabilisierung erforderlich werden.

Die Grabensohle darf durch die Arbeiten nicht nachteilig verändert werden. In ggf. vorhandenen Muffenbereichen ist eine punktförmige Auflagerung zu vermeiden. Hierfür müssen in der unteren Bettungsschicht oder in der Grabensohle ggf. in geeigneter Weise Vertiefungen hergestellt werden.

5.2 Trockenhaltung des Kanalgrabens

Die Grabensohle der zu verlegenden / zu erneuernden Kanalleitungen liegen in Höhe der festgestellten Wasserstände und darunter.

Grund- und Schichtenwasser kann in bindigen Böden bei natürlich hoch anstehendem Wasserstauer (1,00-1,40 m unter GOK) und geringem Wasserandrang überwiegend durch eine offene Wasserhaltung aufzufangen und abgeführt werden.

Bei Anschnitt von wasserführenden Sandböden (aus Einlagerungen in den Geschiebeböden bzw. aus tieferreichenden Auffüllungen) wird für eine sichere Verlegung der Leitung auf erdfeuchter Grabensohle partiell der Einsatz einer Grundwasserabsenkung erforderlich.

Grundwasser kann in eingelagerten Sandböden mittels Vakuumbrunnen abgesenkt werden. Für die Ausführung der Brunnen muss gebohrt und die Filter ausreichend mit Filtersand ummantelt werden (z.B. „Minibrunnen“).

Wegen der Existenz der wasserstauenden Tonschichten kann die Wirksamkeit der Grundwasserabsenkung insbesondere für die Verlegung von tieferen Leitungsabschnitten eingeschränkt sein. Ggf. ist der Umfang der offenen Wasserhaltung zu erhöhen.

Die Art der Wasserhaltung ist vom Unternehmer zu dimensionieren und die Wirksamkeit nachzuweisen. Dabei ist ggf. auch ein höherer Wasserandrang aus tieferen und durchlässigeren Sandschichten zu berücksichtigen.

5.2.1 Abschätzung der Grundwasser-Fördermengen

Die Berechnung von möglichen Grundwasser-Fördermengen während der Bauausführung in den unterschiedlichen Kanalabschnitten ist abhängig von sicheren Angaben zur Durchlässigkeit des Bodens sowie zum Wasserstand und dessen Vergleichbarkeit mit den Messungen zum Zeitpunkt der Bauausführung. Die Durchlässigkeit der Böden wurde abgeschätzt, langfristige Grundwasserstandsbeobachtungen liegen nicht vor.

Die angenommenen Randbedingungen für die Berechnung des Wasserandrangs entlang eines Verlegeabschnitts mit einer angenommenen Teil-Haltungslänge von 50 m und einer Grabenbreite von 3,00 m an unterschiedlichen Orten sind in Tab. 13 zusammengefasst.

Bauabschnitt	Haltung	Grundwasserstand [m NHN]		Grabensohle [m NHN] von ... bis	Absenkziel [m NHN] i.M.	Durchlässigkeit [m/s]	
		wahrsch.	cal.max.			wahrsch.	max.
Bessemer Str.	R020-R025	50,10	51,50	49,30-49,25	48,80	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Thyssenstr. (Ost)	R007-R018	50,50	51,50	50,50-48,40	48,00	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Thyssenstr. Süd	R003-R007	51,00	51,50	51,00-50,60	50,10	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Thyssenstr. SW	R001-R003	51,50	52,00	51,10-50,00	49,50	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Westfalenring K24	RW14-R034	51,50	52,00	52,20-51,60	51,10	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 14

Angenommen geometrische und bautechnische Randbedingungen

In den betrachteten Verlegeabschnitten wird von maximalen Absenktiefen zwischen ca. 2,00 m und 3,00 m unter GOK ausgegangen, teilweise zwischen 0,50 m und 1,00 m.

Bei den vorhandenen Randbedingungen lässt sich der Wasserandrang zu vollkommenen Brunnen und einem Wasserspiegel mit angenommen freier Oberfläche nach *Weyrauch* ermitteln. Der Wasserandrang ergibt sich für das Absenkziel und den wahrscheinlichen und oberen

Werten für die Durchlässigkeit und den Wasserstand. Um zu errechenbaren Größen zu kommen wurde die Brunnensohle in den praktisch undurchlässigen Geschiebeboden gelegt. Praktisch wird damit der Boden durchlässiger angenommen als er festgestellt wurde.

Die Ergebnisse der auf diese Weise und mit den angenommenen Werten analytisch ermittelten Wassermengen sind in Tab. 14 zusammengefasst.

Bauabschnitt	Reichweite [m]	cal Entnahmemenge - wahrscheinlich			cal Entnahmemenge – oberer Wert		
		m³/h	m³/d	m³/Monat	m³/h	m³/d	m³/ Monat
Bessemer Str.	10-30	3	80	2.200	5	120	3.600
Thyssenstr. (Ost)	10-30	3	80	2.200	5	120	3.600
Thyssenstr. Süd	5-15	3	80	2.200	4	100	3.000
Thyssenstr. SW	5-20	3	80	2.200	5	120	3.600
Westfalenring K24	5-10	3	80	2.200	5	120	3.600

Tabelle 15

Abschätzung der Entnahmemengen – wahrscheinliche und obere Werte

Die Berechnung führte in allen Untersuchungsbereichen für einen 50 m langen Teilabschnitt zu Fördermengen von cal $Q = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ bis $5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ein noch geringerer Wasserandrang ist allgemein auch bei Bauarbeiten in einer Zeit deutlich niedrigerer Wasserstände zu erwarten.

Werden bei den Aufgrabungen Sandeinlagerungen im Geschiebemergel angeschnitten, können diese mit einem nicht genauer bestimmbar Wasserandrang entwässern, aufgrund der begrenzten Ausdehnung solcher Einlagerungen allerdings „ausbluten“. Diese Bedingungen wurden in diesem Abschnitt nicht genauer untersucht, da Sandeintragerungen unregelmäßig auftreten können und in den meisten Aufschlüssen nicht aus grobkörnigen und damit stark durchlässigen Sandböden bestehen.

5.2.2 Abschätzung der Reichweite

Die Berechnung der abzapfenden Wassermengen berücksichtigt nur zeitlich unabhängige Absenkungen unter Annahme der Reichweite nach *Sichardt*.

Bei einem wahrscheinlichen Wasserstand unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen und oberen Werte für die Durchlässigkeit ist für die zugrunde gelegte Haltung von rechnerisch ermittelten Reichweiten zwischen rd. $R = 5\text{ m}$ und rd. $R = 30\text{ m}$ auszugehen. Wegen der geringen Durchlässigkeit der lehmigen und mergeligen Geschiebeböden ist nicht von einer Ausbildung eines durchgängigen Absenkrichters auszugehen.

In den meisten Fällen bildet sich keine parabelförmig verlaufende Absenkkurve aus. Auch eine bekannte mit zunehmender Dauer der Grundwasserabsenkung sich vergrößernder Absenkrichter nicht einstellen.

Durch den Grundwasserentzug wird der Untergrund im benachbarten Bereich der geplanten Baumaßnahme im Zeitraum der Kanalverlegung nicht bzw. unwesentlich beeinflusst.

5.2.3 Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die Umgebung

Die Grundwasserförderung stellt eine Beeinflussung des Wasser- und Naturhaushaltes dar, wenn die Absenkung außerhalb des natürlichen Schwankungsbereiches des Grundwasserspiegels in der näheren Umgebung liegt. Dies ist hier kaum bzw. nur in geringem Maße der Fall.

Der Einfluss einer Grundwasserabsenkungsmaßnahme auf Bauwerke im Umfeld ist nur dort zu befürchten, wo organische Böden im Untergrund vorhanden sind. Gewachsene organische bzw. humose Böden wurden an den Untersuchungsstellen nicht angetroffen.

Gebäude, die auf setzungsunempfindlichen Sandböden oder konsolidierten bindigen Böden gegründet sind, werden durch die erhöhte Bodenspannung infolge des Auftriebsverlustes der Böden bei Grundwasserabsenkung, wenn dieser in geringem Maße eintreten sollte, in der festgestellten Größenordnung nur unwesentlich zusammengedrückt und Setzungen im Millimeter-Bereich ($< 5\text{ mm}$) erfahren, die keine nennenswerten Auswirkungen auf die vorhandene Gebäudesubstanz haben.

Von einer Austrocknung der bindigen Böden allein durch die Grundwasserabsenkung in der recht kurzfristigen Bauphase ist nicht auszugehen.

5.2.4 Verbleib des geförderten Grundwassers

Es wird davon ausgegangen, dass das Förderwasser in einen Vorfluter oder in die Kanalisation eingeleitet wird. Die Leistungsfähigkeit der aufnehmenden Leitung bei Anschluss an eine bestehende Kanalisation sollte überprüft werden.

5.3 Sicherung der Kanalgräben

Für die Verlegung der Kanalleitungen mit Grabentiefen von ca. 1,00 m bis 3,00 m unter OK Straße bzw. unter GOK kann ein endgestütztes Grabenverbaugerät eingesetzt werden, bei größeren Grabentiefen wird der Einsatz eines Grabenverbaugerätes mit Stützrahmen empfohlen.

Leitungen geringer Tiefenlage kann ggf. auch in einem geböschten Graben verlegt werden.

Beim Einsatz von ggf. geplanten senkrecht einzubringenden Verbauelementen (Kanaldielen) im Straßenbereich sollte der Einfluss aus den Erschütterungen auf die vorhandene Bausubstanz berücksichtigt werden.

5.4 Verfüllung von Kanalgräben

Bei den zum Aushub gelangenden Böden handelt es sich sowohl um aufgefüllte Sande mit meist schluffigen sowie z.T. humosen Beimengungen und gebrochenem Fremdmaterial (Bauschutt, Ziegelbruch, Schotter) sowie um gewachsene Sande mit überwiegend schluffigen. Z.T. schwach schluffigen Beimengungen sowie um bindige Sande, Tone, Geschiebelehm und Geschiebemergel.

Sandböden sind in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung nach ZTVA-StB 12 überwiegend den Verdichtbarkeitsklasse V 2 und z.T. V 1 zuzuordnen. Sie sind bedingt für den Einbau in der Verfüllzone geeignet. Bindige Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 3 (Tone, bindige Sande sowie Geschiebelehm und -mergel). sind für den Wiedereinbau nicht bzw. nur nach Wiederaufbereitung nach Verbesserung der Bodenstruktur geeignet.

Mit Blick auf das Kreislaufwirtschaftsgesetz können die als „bedingt verdichtungsfähig“ beschriebenen Böden im erdfeuchten Zustand zum Wiedereinbau in die Verfüllzone des Kanalgrabens vorgesehen werden.

Der Wiedereinbau mit Baugrundverbesserung lässt sich bei innerstädtischen Bauarbeiten nur umsetzen, wenn eine Staubentwicklung durch Kalkzugabe als vertretbar angenommen werden kann.

Bei exponierter Lage oder ausreichend entferntem Zwischenlager kann eine Baugrundverbesserung in Erwägung gezogen werden. Hier können die Wiedereinbaus geplanten Böden noch von nicht brauchbaren Böden separiert werden. Die Vorgehensweise gegenüber einer Komplettabfuhr sollte nach wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten geprüft werden.

Für den Ersatz nicht für die Verfüllung nicht geeigneter Böden sollte in der Ausschreibung verdichtungsfähiger Sand der Bodengruppe SI bzw. SW nach DIN 18196 vorgesehen werden.

Zum Wiedereinbau geeigneter Füllboden ist lagenweise ($d \leq 0,30$ m) einzubringen und zu verdichten. Hinsichtlich der Prüfung der Verdichtung gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 17. Bei den Verdichtungsarbeiten in nicht bindigen Böden ist unter Verwendung einer Rüttelplatte allgemein mit Bodennachfall aus offenen Bodenbereichen zu rechnen.

6 Regenrückhaltebecken

Am östlichen Rand des neuen Baugebietes ist im Anschluss an das Regenklärbecken die Anlage eines ca. 20 m breiten und etwa 620 m langen Regenrückhaltebeckens mit rd. 50 m Notüberlauf geplant. Die Sohle des Regenrückhaltebeckens liegt nach den Angaben im Lageplan auf 49,50 m NHN, etwa 1,50 m bis 2,00 m unter derzeitiger GOK.

In Höhe der geplanten Sohle steht nach den Ergebnissen gering durchlässiger Geschiebemergel an, dessen Durchlässigkeit erfahrungsgemäß bei $k_f \leq 10^{-8}$ m/s liegt. Er weist damit die nach DWA A 176 für eine mineralische Dichtung erforderliche Dichtigkeit auf.

In den Böschungsbereichen des Beckens werden entsprechend den Untersuchungsergebnissen bis ca. 0,50 m / 1,30 m unter GOK durchlässige schluffige und schwach schluffige Sande

an. Böschungsneigungen in diesen Böden sind im Endzustand unter der geplanten Neigung von 1:3 mit Bewuchs standsicher. Zur Böschungssicherung wird eine Nassansaat oder die Verwendung von Erosionsschutzmatten (ggf. vernagelt) empfohlen.

In Höhe der geplanten Beckensohle wurden an allen Untersuchungsstellen bindige Böden angetroffen, die teilweise in geringem Abstand von Sandböden unterlagert sind (RKS 24 und RKS 26).

Bei tieferem Aushub werden die anstehenden durchlässigen Sandböden freigelegt. Sie weisen keine natürliche Dichtigkeit, so dass hier der Einbau von geeigneten bindigen Böden mit ausreichenden Dichtungseigenschaften oder eine Dichtungsschicht mit geeigneten Eigenschaften vorgesehen werden muss.

Sande in der Sohle und in den Böschungen sind für den Endzustand durch bindige Böden zu ersetzen. Dazu kann der zum Aushub gelangende bindige schwach bis gering durchlässige Geschiebemergel herangezogen werden, der in steifer bis halbfester Zustandsform für den Einbau geeignet ist. Für den Einbau der Böden gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 17.

Nach den vorliegenden Messungen ohne genauere weitere Untersuchungen ist mit einem Wasserstand mit hydrostatischer Druckhöhe über der geplanten Aushubsohle zu rechnen. Im Bauzustand besteht daher beim Aushub der Beckensohle in Bereichen mit geringer Restmächtigkeit des bindigen Bodens über Sand zu einem Sohlaufbruch kommen. Aus den vorliegenden Ergebnissen können die Risikobereiche nicht ausreichend sicher eingegrenzt werden. Möglicherweise steht die Ausdehnung von Sandbereichen im Untergrund im Zusammenhang mit dem querenden und aufzuhebenden Wasserlauf WL 1330 („Garwerts Mähre“).

Während der Herstellung der Beckensohle kann anfallendes Wasser überwiegend mit einer Trockenwetterrinne abgeführt werden.

Bei vorhandenen durchlässigen Schichten unter der Beckensohle, wie bei RKS 24 und RKS 26 festgestellt, wird empfohlen, unter der Beckensohle eine bauzeitliche Tiefendränage zur Entspannung des Wassers mitzuführen.

Im Endzustand ist in Sandbereichen die Dichtungsschicht unter Sohle mit ausreichend dicken Auflastschichten zu beschweren.

Für die Erstellung des Beckens auf dem freigelegten Geschiebemergel sollte für den Bauzustand berücksichtigt werden, dass das Aushubplanum ggf. nicht mehr befahren werden kann. Aus diesem Grunde empfiehlt sich, die Erdbauarbeiten vor Kopf im Schutze einer offenen Wasserhaltung durchzuführen.

Zum Befahren der Sohle zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. für Wartungsarbeiten) unabhängig von günstigen Witterungsverhältnissen empfiehlt sich in der Sohle eine Fahrspur aus Schotter auf einem geotextilen Vlies (Beanspruchungsklasse GRK 3) anzulegen.

7 Regenklärbecken

7.1 Gründung

Am nordöstlichen Rand des Baugeländes ist die Errichtung eines Regenklärbeckens mit Abmessungen von ca. 18,00 m x 8,00 m geplant. Es wird von einer Zulauf-Sohltiefe im Nordwesten von 48,50 m NHN ausgegangen.

Die Ergebnisse der im Nahbereich des RKB durchgeführten Sondierungen RKS 18 bis RKS 20 zeigen, dass die Gründungsebene ca. 4,30 m unter GOK (Regeltiefe: 46,70 m NHN)) im steifen bis halbfesten Geschiebemergel liegt. Die Aushubebene für den Pumpensumpf ist noch rd. 1,00 m tiefer (auf 45,60 m NHN) geplant.

Der unterhalb der Gründungsebene anstehende Geschiebemergel über dem tiefer anstehenden verwitterten Kreidemergel ist eher gering zusammendrückbar und für die Abtragung der Bauwerkslasten ausreichend tragfähig. Der zulässige Sohldruck kann mit $\sigma_s = 200 \text{ kN/m}^2$ angenommen werden.

Das Bauwerk kann verformungsarm gegründet werden. Es ist mit mäßigen bzw. geringen Setzungen unter der Gründungsfläche zu rechnen. Die wahrscheinlichen Setzungen werden unter 1,5 cm abgeschätzt und erst zu einem späteren Zeitpunkt abgeschlossen sein.

Für die Bemessung der Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann ein Bettungsmodul von $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ zugrunde gelegt werden.

7.2 Auftriebssicherung

Die aus der bekannten OK Bauwerkssohle zu erwartenden Ausschachtungstiefe wird bei knapp 3,00 m unter GOK unter den bisher gemessenen Wasserständen liegen. Wenn diese als freier Grundwasserspiegel anzunehmen ist, muss für das Bauwerk mit Auftrieb gerechnet werden.

Bei den bisher ermittelten Wasserständen sollten für die Planung des Regenklärbeckens folgende charakteristischen Wasserstände berücksichtigt werden.

- Bauwasserstand 50,00-50,50 m NHN,
- Bemessungswasserstand: 52,00 m NHN

Im Endzustand sollte die Auftriebssicherheit für die Betonbauwerke durch Schwerkraft und einen ggf. zusätzlichen seitlichen Sohlüberstand zu erreichen sein.

7.3 Hinweise für die Bauausführung

Die Baugrube für das geplante Regenklärbecken kann bei der geplanten Tiefe von ca. 4,50 m unter Gelände und ausreichenden Platzverhältnissen in einer geböschten Baugrube erstellt werden.

Die Böschung ist im weichen bindigen Boden bzw. im Sand unter 45° anzulegen, darunter kann die Böschung im Geschiebemergel unter einer Neigung bis 60° geböscht werden. Die Böschungsflächen sollten mit Folie abgedeckt werden.

Im Falle von beengten Platzverhältnissen kann ein Baugrubenverbau erforderlich werden. Bei den vorhandenen Verhältnissen kann die Baugrube durch einen Trägerbohlwandverbau gesichert werden. Die Stahlträger sollten gebohrt werden. Ab ca. 3,00 m Tiefe nimmt die Rammbarkeit ab. Zur Geringhaltung der Kopfverformungen kann der Verbau ausgesteift werden.

Der Wasserandrang zur Baugrube ist insgesamt gering und kann durch eine offene Wasserhaltung aufgefangen und über Pumpensümpfe abgeführt werden. Für einen ggf. erhöhten Wasserandrang sollte eine ausreichende Anzahl an Pumpensümpfen vorgesehen werden.

Die Aushubsohle in Höhe des Geschiebemergels sollte auch wegen der Aufweichungsgefahr der bindigen Böden unmittelbar durch eine 30 cm dicke Auflastschicht aus Hartkalksteinschotter 0/45 abgedeckt werden. Es wird empfohlen die tatsächlich erforderliche Einbaudicke dieser Schicht durch einen Vertreter unseres Büros festlegen zu lassen.

Die beim Aushub der Baugrube anfallenden Erdstoffe bestehen unter dem Oberboden bei RKS 19 aus bindigen Böden in Form von Geschiebelehm und –mergel, Ton und bindigem Sand (RKS 18) bzw. nicht bindigem Sand, bis ca. 1,00 m unter GOK noch umgelagert (RKS 20).

Unter Berücksichtigung der Untersuchungen zur Verwertung der zum Aushub anfallenden Böden sind nach derzeitigem Stand die Aushubböden eingeschränkt verwertbar, da sie insgesamt schwer verdichtungsfähig sind.

Nach Erstellung des Bauwerks kann der Arbeitsraum der Baugrube mit durchlässigem und verdichtungsfähigem Sand der Bodengruppe SI bzw. SW nach DIN 18196 lagenweise ($d \leq 0,30$ m) verfüllt und gut verdichtet werden. Insbesondere unterhalb von Verkehrsflächen sollte als Verdichtungsziel ein Wert von 100 % der einfachen Proctordichte gefordert und dieses überprüft werden. Es gelten die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB 2017.

Hinsichtlich des Wiedereinbaus der Aushubböden gelten die Hinweise in Abschn. 5.4.

8 Anlage von Verkehrsflächen

8.1 Herrichtung des Erdplanums

Ohne Vorlage genauerer Planunterlagen wird davon ausgegangen, dass die Gradienten der anzulegenden Straßen im Baugebiet überwiegend geländenah trassiert werden.

Den Untersuchungen zufolge stehen im Bereich des Baugebietes nach Abschieben des Oberbodens im Untergrund bindige Böden in weicher bis steifer und steifer Zustandsform an.

Die Böden in Höhe des Erdplanums sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) und lassen sich bei den angesprochenen Konsistenzen (weich, weich bis steif und steif)

auf den im Erdplanum geforderten Mindesttragwert ($E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$) nicht nachverdichten bzw. lässt sich der Mindesttragwert nicht nachweisen.

Außerdem können im Erdplanum innerhalb der Verkehrsfläche infolge der Kanalverlegung(en) Bereiche mit unterschiedlichen Tragfähigkeiten vorhanden sein.

Zur Erzielung ausreichender Tragwerte auf dem Erdplanum wird bei Kanalverfüllung die Verwendung bis 0,50 m unter Erdplanum mit verdichtungsfähigem Sand, in den Zonen außerhalb der Kanalgräben zusätzlich eine Bodenstabilisierung im Untergrund empfohlen.

Alternativ kann die Bodenstabilisierung einheitlich über die gesamte Straßenbreite vorgesehen werden. Dazu sollte in der Ausschreibung eine 30 cm dicke Stabilisierungsschicht aus gebrochenem stetig kornabgestuftem Material der Körnung 0/100 vorgesehen werden.

Die tatsächlich erforderliche Dicke der erforderlichen Stabilisierung ist von der Zustandsform der Böden während der Bauausführung abhängig und sollte vor Ort ggf. durch einen Mitarbeiter unseres Büros festgelegt werden.

8.2 Neubau von Verkehrswegen

Für die Bauausführung sind neben den Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft und den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB 12), insbesondere die ZTVE-StB 17, die RStO 12 und die ZTV SoB-StB 04 sowie die weiteren Vorschriften für die Eignung der einzubauenden Materialien zu beachten.

Für die Bemessung der Dicke des Straßenaufbaus werden die Richtlinien für die Standardisierung des Straßenoberbaus (RStO 12³) zugrunde gelegt.

Dabei gilt das Frostsicherheitskriterium des Bodens in Höhe des Erdplanums. Bei geländenahe Gradientenlage ist die Bemessung unter Berücksichtigung der im ungünstigsten Fall sehr frostempfindlichen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 vorzunehmen.

³ RStO 12 Richtlinien für die Standardisierung des Straßenoberbaus 2012; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

Die Aufbauten der anzulegenden Planstraßen sind auf die erforderlichen Belastungsklassen zu dimensionieren.

Bei Böden F 3 im Untergrund beträgt der Grundwert der frostsicheren Gesamtdicke 50 cm für die Belastungsklasse Bk0,3 und 60 cm für die Belastungsklassen über Bk0,3. Ggf. sind aufgrund örtlicher Verhältnisse Mehrdicken zu berücksichtigen oder können Minderdicken zugrunde gelegt werden.

Auf der Schottertragschicht müssen bei den genannten Bauweisen Tragwerte von $E_{v2} \geq 120$ MN/m² (Zeile 1) bzw. $E_{v2} \geq 150$ (Zeile 3) nachgewiesen werden.

Zur Erzielung dieser Zieltragwerte ist nach unseren Erfahrungen eine Gesamtdicke der ungebundenen Tragschichten aus Hartkalksteinschotter von 45 cm bzw. 35 cm ausreichend, wenn auf dem Erdplanum ein Tragwert von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erreicht wird. Der Schotter sollte bei einer Gesamtdicke von über 30 cm in zwei Lagen eingebaut werden. Der Zieltragwert ist nachzuweisen.

Der Mindesttragwert im Erdplanum kann im Bereich von ggf. mit verdichtungsfähigem Sand verfüllten Kanalgräben durch Nachverdichtung erreicht werden, in bindigen Böden wird eine zusätzliche Stabilisierung erforderlich.

8.3 Allgemeine Hinweise zur Stabilisierung der Böden im Untergrund

Wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, stehen nach Abschieben des Oberbodens bindige Böden an, auf denen der erforderliche Mindesttragwert für den weiteren Aufbau von Einbauschichten in niederschlagsreichen Zeiten ohne besondere Maßnahmen nicht zu erreichen ist.

Da eine Nachverdichtung der bindigen Böden in dem angetroffenen Zustand nicht möglich ist, werden vor der Herstellung des Straßenoberbaus Verbesserungsmaßnahmen für das Erdplanum erforderlich.

Als solche kann neben einer Stabilisierung des Erdreiches, wie beschrieben, im gegebenen Fall auch eine Bodenverbesserung mit Kalk durchgeführt werden. Voraussetzung dafür ist, dass ein geeignetes Verfahren verwendet wird und während der Baudurchführung eine Verwässerung verhindert wird.

Durch Kalkzugabe von ca. 2-4 % kann eine wirtschaftliche Bauweise nur in begrenztem Umfang erreicht werden. Realistisch ist dabei eine Reduzierung des Wassergehaltes wobei der zeitliche Verzug durch die Abbindung zu berücksichtigen ist.

Ist der natürliche Wassergehalt der Böden durch Niederschläge deutlich höher, muss die aufgeweichte Oberfläche des Bodens abgetragen und durch geeignetes trockenes bis erdfeuchtes Bodenmaterial oder durch gebrochenes Material ersetzt werden.

Aus diesem Grunde wird empfohlen, in der Ausschreibung einen Bodenaustausch der witterungsempfindlichen Böden nach ihrer Freilegung gegen eine ertüchtigende Bodenstabilisierung mit einem chemisch neutral reagierenden, gebrochenen kornabgestuften Material 0/63 oder 0/100 zu berücksichtigen.

Es wird empfohlen, hierfür in der Ausschreibung eine Bodenstabilisierung in einer ca. 25 cm bis 30 cm dicke Stabilisierungslage zu berücksichtigen. Die genannte Dicke gibt einen Anhaltswert für den Massenansatz wieder. Sie ist abhängig vom Grad der Aufweichung der Böden im Erdplanum. Ggf. kann eine Verstärkung der Stabilisierungslage auf 50 cm erforderlich werden.

Die für die Stabilisierung erforderlichen Massen lassen sich nicht exakt fassen, da die Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Bauphase nicht bekannt sind und im Voraus die erforderlichen Stabilisierungsdicken nicht festzulegen sind. Sie müssen ggf. während der Bauphase nach Überprüfung der Tragfähigkeit durch Plattendruckversuche in Versuchsfeldern festgelegt werden.

Ist die Anlage von Verkehrsflächen teilweise auch in Dammlage vorgesehen, kann nach Abtragen des Oberbodens die Geländeauffüllung mit verdichtungsfähigem frostunempfindlichem Boden nach Teilstabilisierung (Baubehelf: ca. 20 cm Hartkalksteinschotter 0/56) zum Einbau eingebracht werden.

In jedem Fall ist auf dem erstellten Erdplanum der Mindesttragwert auf dem Erdplanum von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

9 Baustraße und Planumsdränage

Im Bereich oberflächennah aufweichungsgefährdeter bindiger Böden ist eine Befahrbarkeit des Erdplanums in niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach länger andauernder nasser Witterung nicht gegeben. Für die Befahrung des Erdplanums wird die Anlage einer **Baustraße** empfohlen.

Hierfür sollte für den Fall ungünstiger Witterungsbedingungen 30 cm dickes gebrochenes Material 0/100 mm auf einem Trennvlies der Geotextilrobustheitsklasse (GRK) 3 vorgesehen werden. In einer trockenen Jahreszeit bzw. bei einem Vor-Kopf-Einbau kann ggf. auf das Vlies verzichtet werden.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden bindigen Böden sollte ggf. eine **Planumsdränage** vorgesehen werden. Als Filtermaterial für die Ummantelung des Dränrohres wird ein sandiger Kies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 mit einer Durchlässigkeit von $k_f \geq 10^{-3}$ m/s empfohlen. Die Filterstabilität gegenüber dem anstehenden Boden ist dabei zu berücksichtigen. Ggf. wird die Einfassung mit einem Vlies erforderlich.

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

HINZ Ingenieure GmbH



D. Bulk
Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter:

S. Heinrich
Dipl.-Ing.

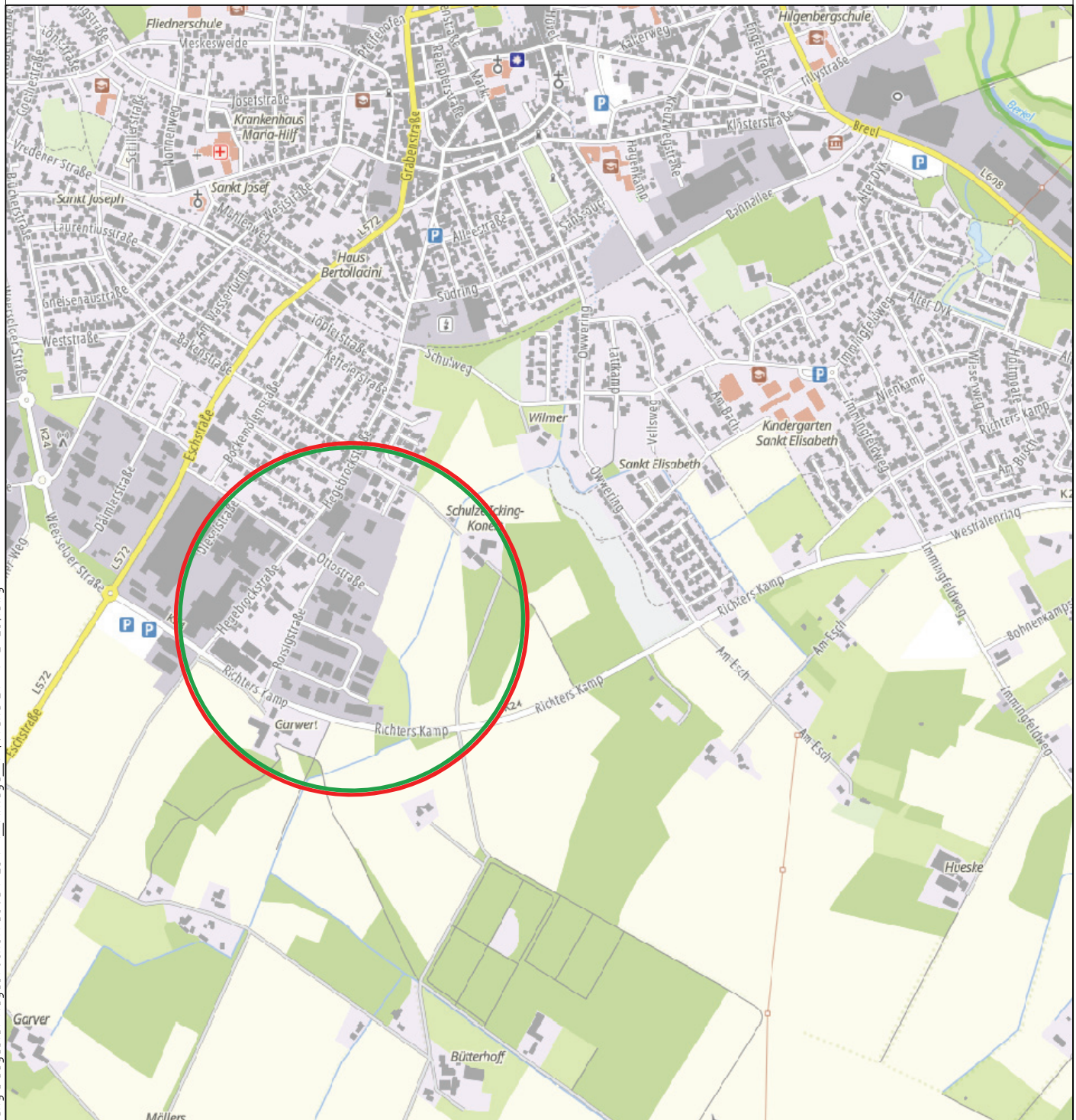
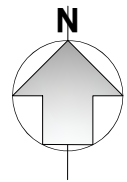
Anlage 1

Pläne

LEGENDE:



ungefähre Lage des Untersuchungsgeländes



Auftraggeber:	Tuttas & Meyer, Universitätsstraße 74, 44789 Bochum	Anlage Nr. : 1.1
Projekt:	Stadtlohn - Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"	Projekt - Nr.: 8234-1
Planbezeichnung:	Übersichtsplan	Maßstab: unmaßstäbl.


Planersteller:  HINZ Ingenieure	Haus Uhlenkotten 22a - 48159 Münster Telefon 02534 / 9743-0 - Fax: 02534 / 9743-30 e-mail: info-ms@hinz-ingenieure.de Web.: www.hinz-ingenieure.de
--	---

P:\PROJEKTE\8234-1_Stadtlohn_Erschließung Baugebiet Hegebrockstraße\8234-1_Anlage_1-(Stand 21-09-2023).dwg



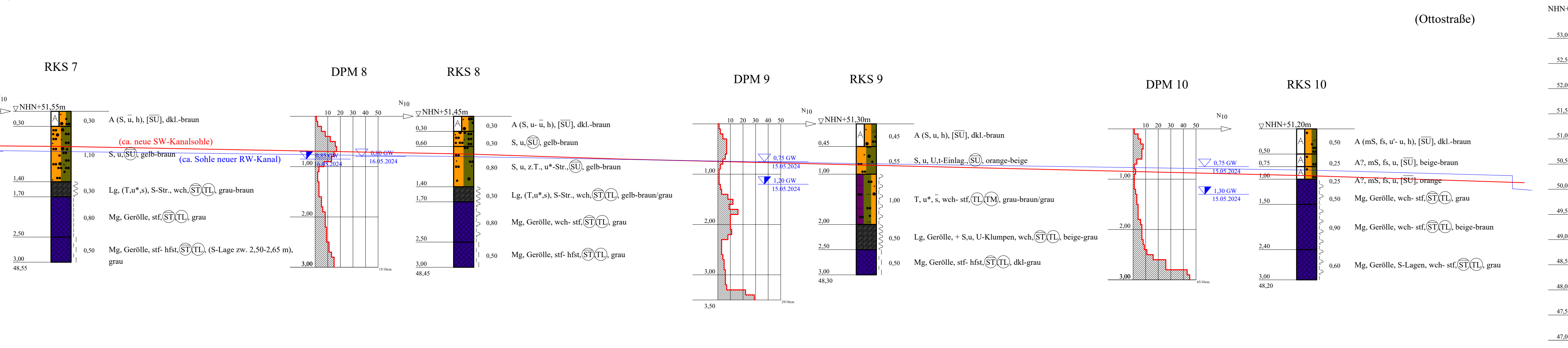
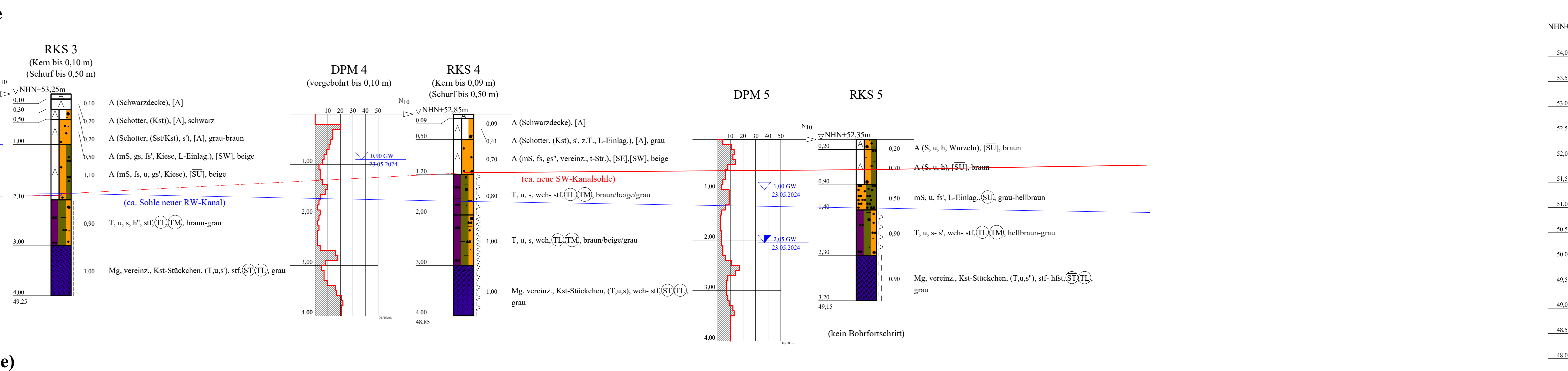
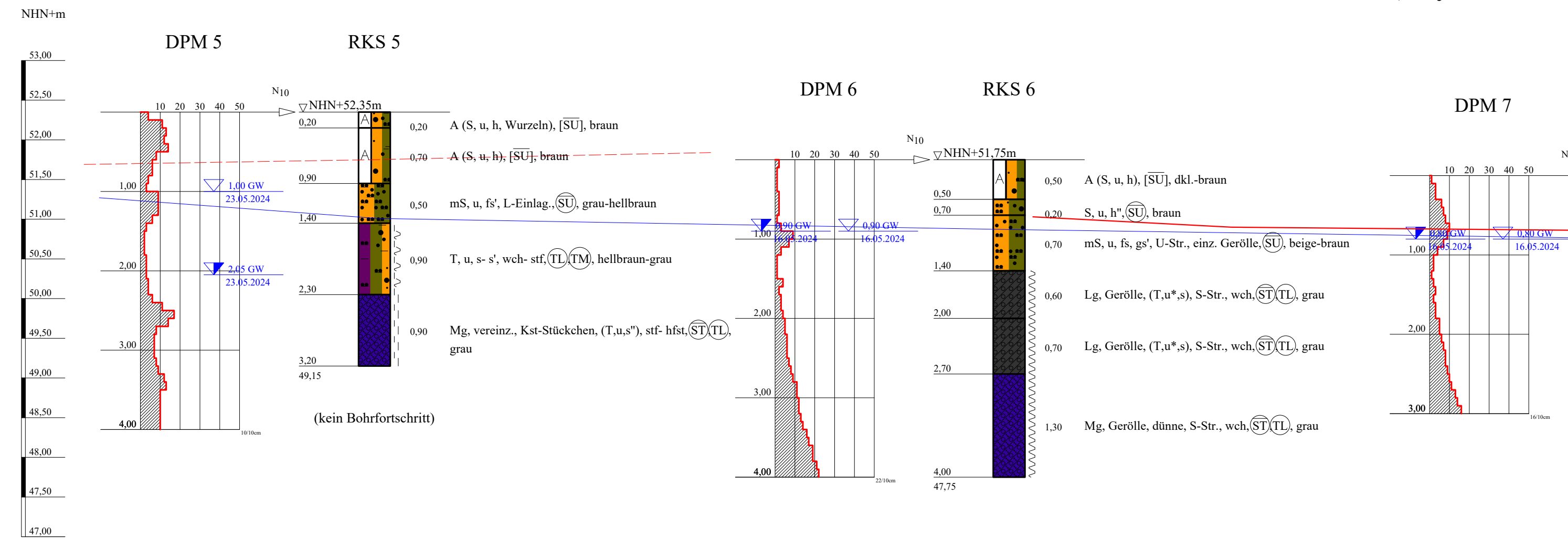
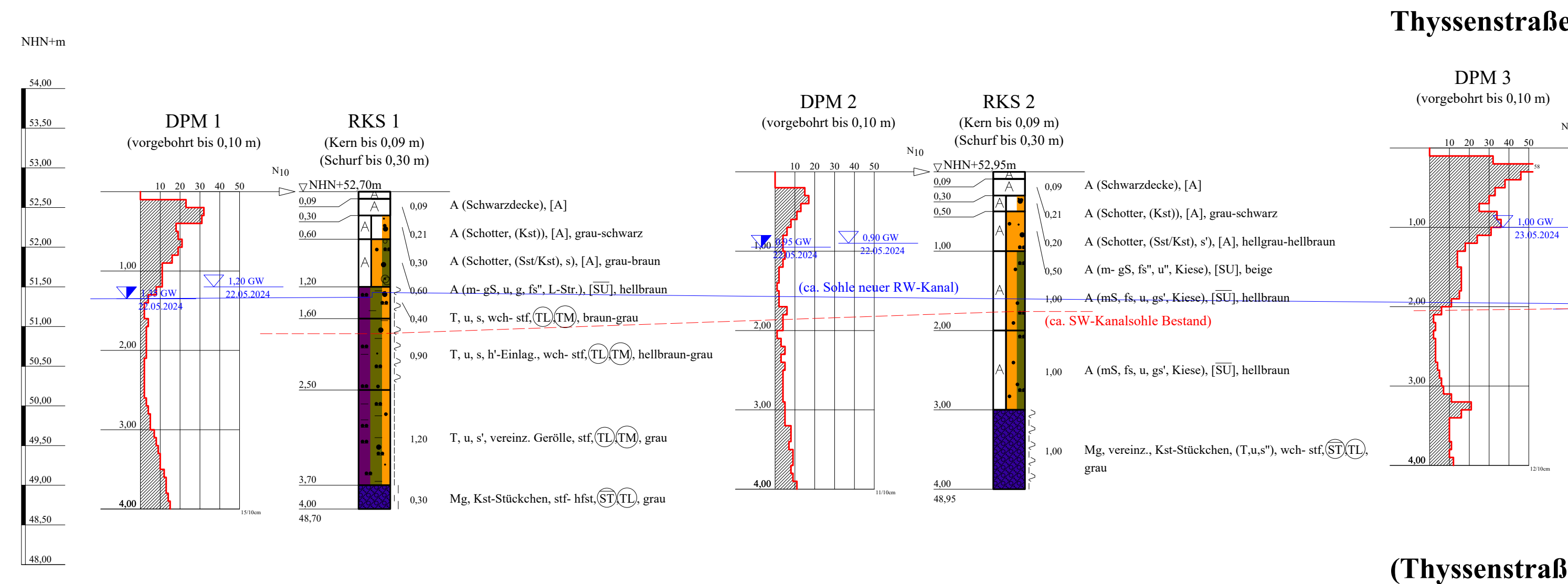
LEGENDE

- BK Kernbohrung/Bohrkern
- SCH Schurf
- RKS Rammkernsondierung
- ▼ DPM Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22467-2 : DPM)

Auftraggeber:		Tuttas & Meyer, Universitätsstraße 74, 44789 Bochum		Anlage Nr. : 1.2	
Projekt:		Stadtlohn - Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"		Projekt - Nr.: 8234-	
Planbezeichnung:		Lageplan		Maßstab: 1 : 1000	
Plansteller:					
		Haus Uhlenkotten 22a - 48159 Münster Telefon 02534 / 9743-0 - Fax: 02534 / 9743-30 e-mail: info@hinz-ingenieure.de Web: www.hinz-ingenieure.de			
gezeichnet:	Datum	Name		Datum	Name
	14.05.2024	Cv			
geändert am:	04.06.2024	Cv			
Plangrundlage:			Tuttas & Meyer / Tim-Online		

Anlage 2

Schurf- und Bohrprofile



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTELLEN

▲ DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2

● RKS Rammkernsondierung

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Aufüllung

Sand

Schluff

Kies

Ton

schluffig

Geschiebemergel

Torf

Geschiebelehm

stark schluffig

Auffüllung?

KORNGRÖßENBEREICH

f fein

m mittel

g grob

BODENARTEN

A

S s

U u

G g

T

Mg

H h

Lg

u*

A?

NEBENANTEILE

schwach (< 15 %)

stark (ca. 30-40 %)

sehr schwach; - sehr stark

KONSISTENZ

wch < weich

hfst | steif

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 22476-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe

leicht

mittelschwer

schwer

Spitzendurchmesser

Spitzengewicht

Gesamtdurchmesser

Rammstempelgewicht

Fallhöhe

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe

leicht

mittelschwer

schwer

Spitzendurchmesser

Spitzengewicht

Gesamtdurchmesser

Rammstempelgewicht

Fallhöhe

Bauvorhaben: Stadtlohn, Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"

Planbezeichnung: Schurf- und Bohrprofile, Rammprofile; - Bereich: Thyssenstraße bis Einmündung der Ottostraße

Anlage: 2.1

Maßstab: 1 : - / 50

Bearbeiter: He, Bie

Gezeichnet: Cv

Geändert: Cv

Gesehen:

Projekt-Nr: 8234-1

HINZ Ingenieure

HINZ Ingenieure GmbH

Haus Uhlenkotten 22a

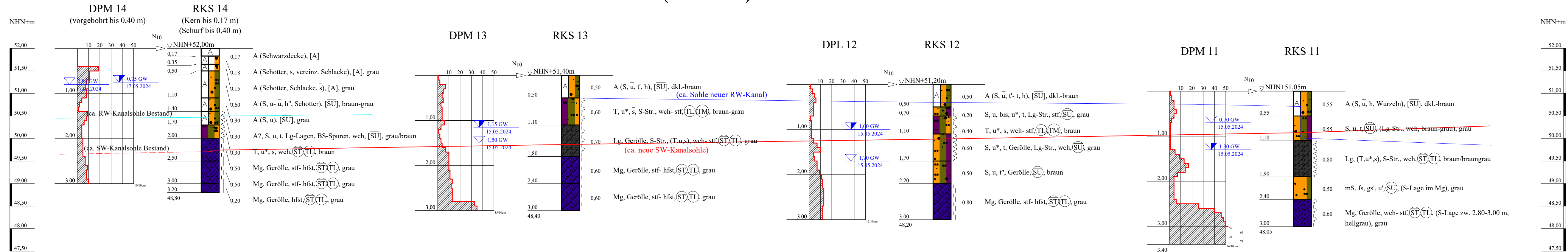
48159 Münster

Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

Datum: 10.05.2024

03.06.2024

(Ottostraße)



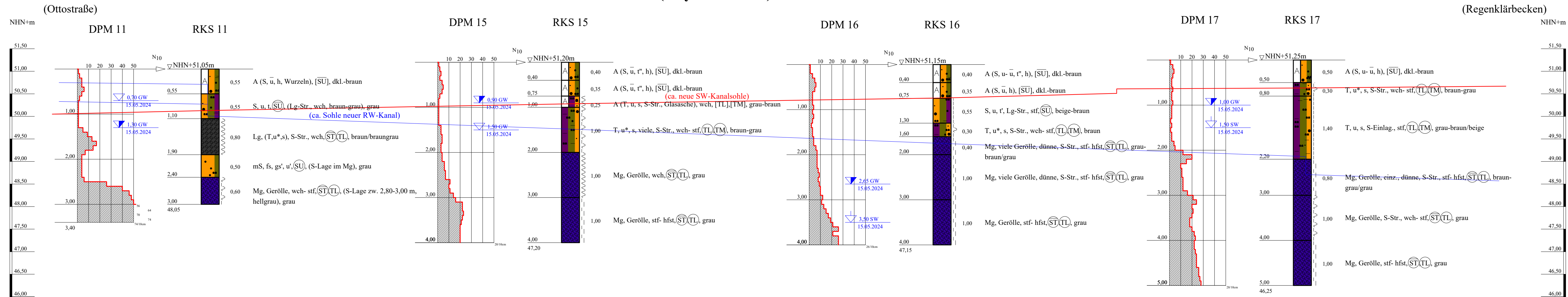
ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
		Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab. I	
△ DPL	Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2	▽	Grundwasser angebohrt
▲ DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2	▽	Grundwasser nach Bohrende
● RKS	Rammkernsondierung	▽	Schichtwasser angebohrt

BODENARTEN		KORNGRÖßENBEREICH	
Auffüllung		f	fein
Sand	sandig	m	mittel
Schluff	schluffig	g	grob
Auffüllung?			
Ton	tonig		
stark schluffig			
Geschiebemergel			
Torf	humos		
Geschiebelehm			
schluffig			

NEBENANTEILE	
'	schwach (< 15 %)
—	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; " sehr stark

(Thyssenstraße)



KONSISTENZ

wch < weich stf | steif


hfst | halbfest

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

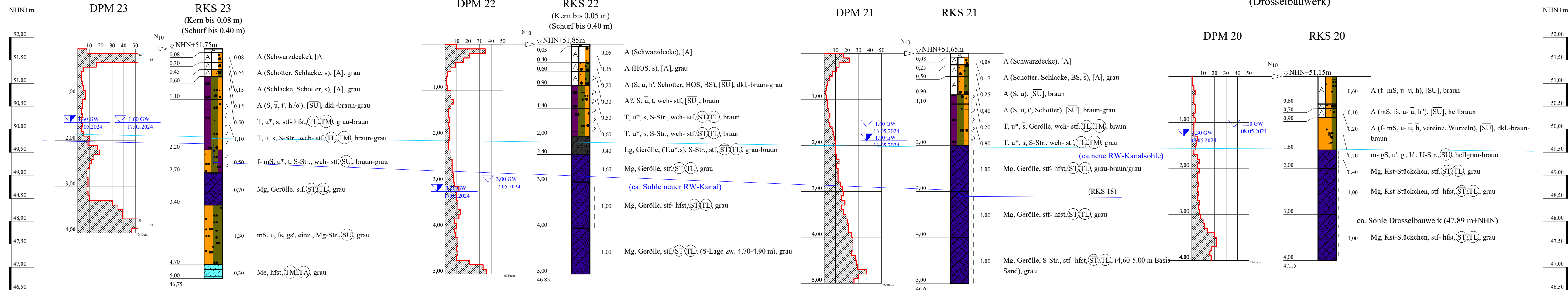
RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2		BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe		Tiefen (m)	
leicht		0,35-0,80 13 Schl./30cm	
mittelschwer		1,55-2,00 15 Schl./30cm	
schwer		offene Spitze	
Spitzendurchmesser		geschlossene Spitze	
Spitzenquerschnitt			
Gesäßdurchmesser			
Rammblaugewicht			
Fallhöhe			

Bauvorhaben: Stadtlohn, Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"

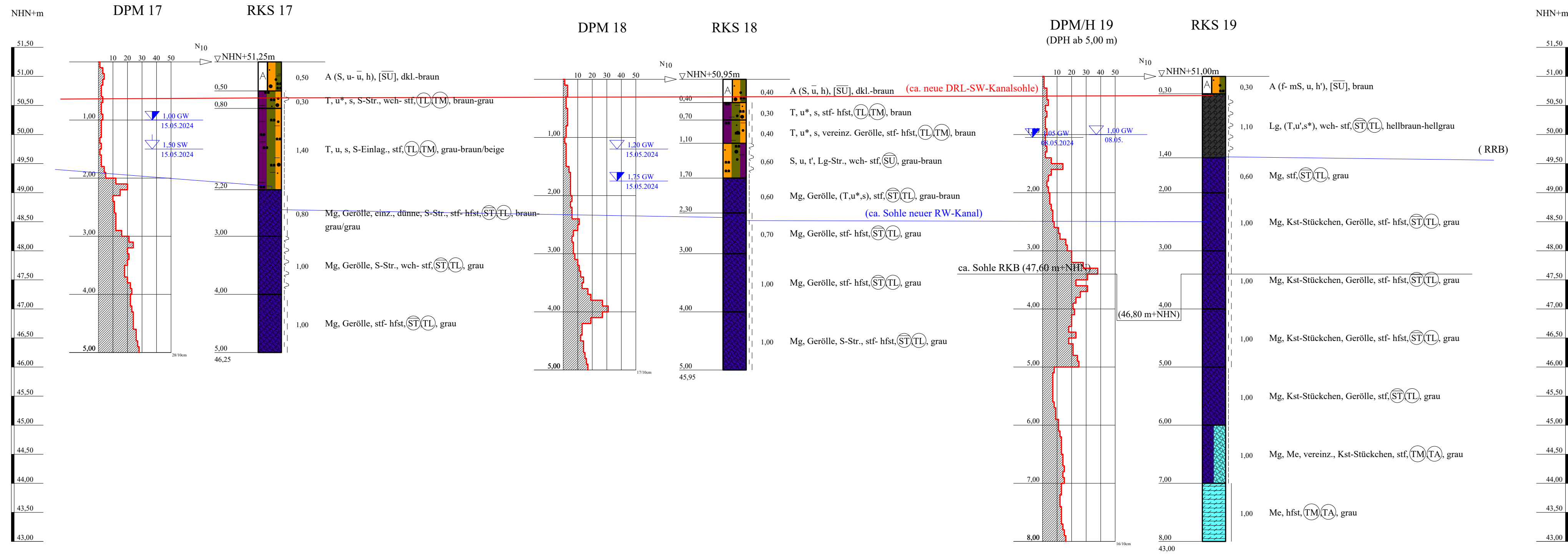
Planbezeichnung: Schurf- und Bohrprofile, Rammprofile;
- Bereich: Ottostrasse und Thyssenstraße bis zum Regenklärbecken

Anlage: 2.2	Maßstab: 1 :-/ 50	
<div> HINZ Ingenieure</div> <div>HINZ Ingenieure GmbH</div> <div>Haus Uhlenkotten 22a</div> <div>48159 Münster</div> <div>Tel: 02534/9743-0 Fax: -30</div>	Bearbeiter: He, Bie	Datum:
	Gezeichnet: Cv	10.05.2024
	Geändert: Cv	03.06.2024
		05.06.2024
	Gesehen: _____	
Projekt-Nr: 8234-1		

(Bessemerstraße)



(Thyssenstraße)



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSTEILE		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
▲ DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2	▽ Grundwasser angebohrt	Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
● RKS	Rammkernsondierung	▽ Grundwasser nach Bohrende	
		▽ Schichtwasser angebohrt	

BODENARTEN		NEBENANTEILE	
Auffüllung		A	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
stark schluffig		u*	
schluffig		u	
Geschiebemergel		Mg	
Mergel		Mc	
Torf	humos	H h	
Auffüllung?		A?	
Geschiebelehm		Lg	
Kies	kiesig	G g	


KORNGRÖßENBEREICH: f m g, fein mittel grob

NEBENANTEILE: schwach (< 15 %), stark (ca. 30-40 %), sehr schwach, sehr stark

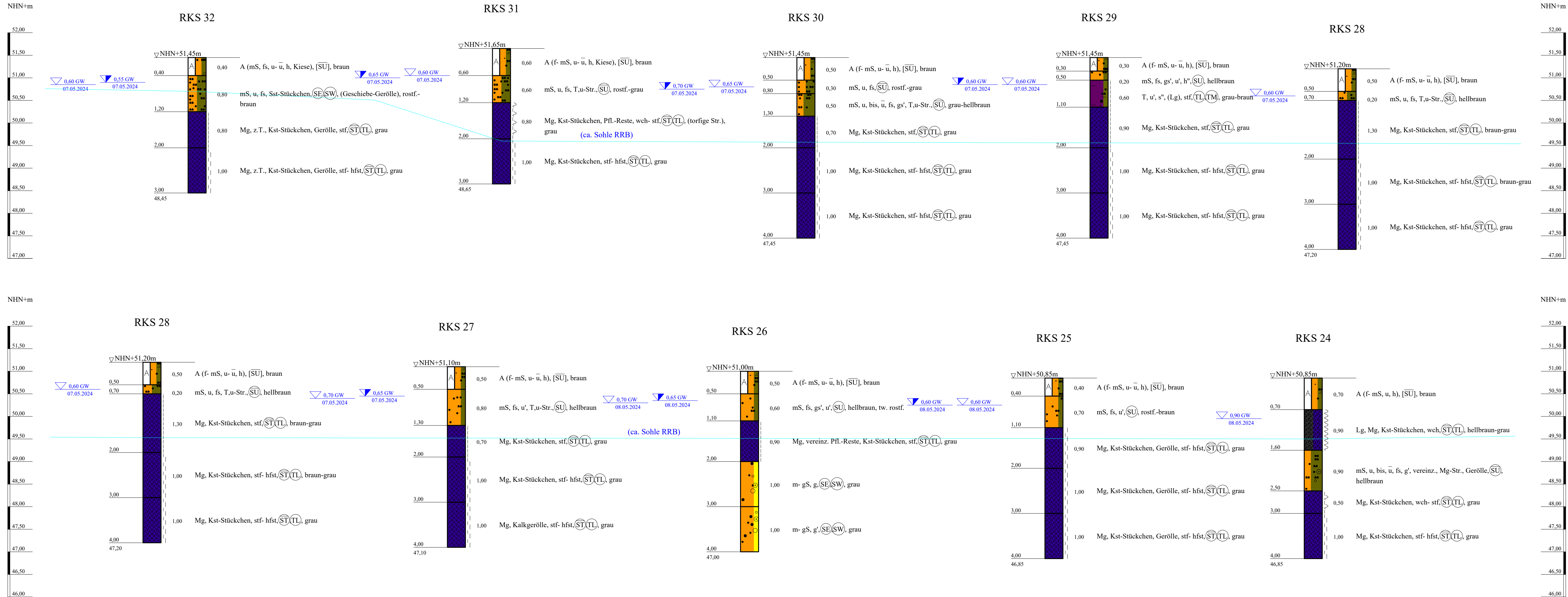
KONSISTENZ		BODENGRUPPE	
wch	weich	stf	steif
hfst	halbfest		
nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe			

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2: Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe, leicht, mittelschwer, schwer

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2: 0,35-0,85 13 Schl./30cm, offene Spitze, 0,5/7, 1,05-2,00 15 Schl./30cm, geschlossene Spitze, 6/78

Bauvorhaben: Stadtlohn, Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"		
Planbezeichnung: Schurf- und Bohrprofile, Rammprofile; - Bereich: Weiterführung Bessemerstrasse und Thyssenstr. bis Regenklärbecken		
Anlage: 2.3	Maßstab: 1 :-/ 50	
 HINZ Ingenieure HINZ Ingenieure GmbH Haus Uhlenkotten 22a 48159 Münster Tel: 02534/9743-0 Fax: -30	Bearbeiter:	He, Bie
	Gezeichnet:	Cv
	Geändert:	Cv
	Gesehen:	
	Projekt-Nr:	8234-1
	Datum:	
		10.05.2024
		03.06.2024
		05.06.2024

Regenrückhaltebecken



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

● RKS Rammkernsondierung

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt

▽ Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN		NEBENANTEILE	
Auffüllung		A	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Torf	humos	H h	
schluffig		u	
Geschiebemergel		Mg	
Ton		T	
Kies	kiesig	G g	
Geschiebelehm		Lg	

KONSISTENZ

weh < weich stf | steif


hfst | halbfest

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

Bauvorhaben: Stadtlohn, Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"

Planbezeichnung: Schurf- und Bohrprofile, Rammdiagramme; - Bereich des gepl. Regenrückhaltebeckens

Anlage: 2.4



HINZ Ingenieure
HINZ Ingenieure GmbH
Haus Uhlenkotten 22a
48159 Münster
Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

Bearbeiter:	He, Bie	Datum:	
Gezeichnet:	Cv		10.05.2024
Geändert:	Cv		03.06.2024
			05.06.2024
Gesehen:			
Projekt-Nr:	8234-1		

HINZ Ingenieure

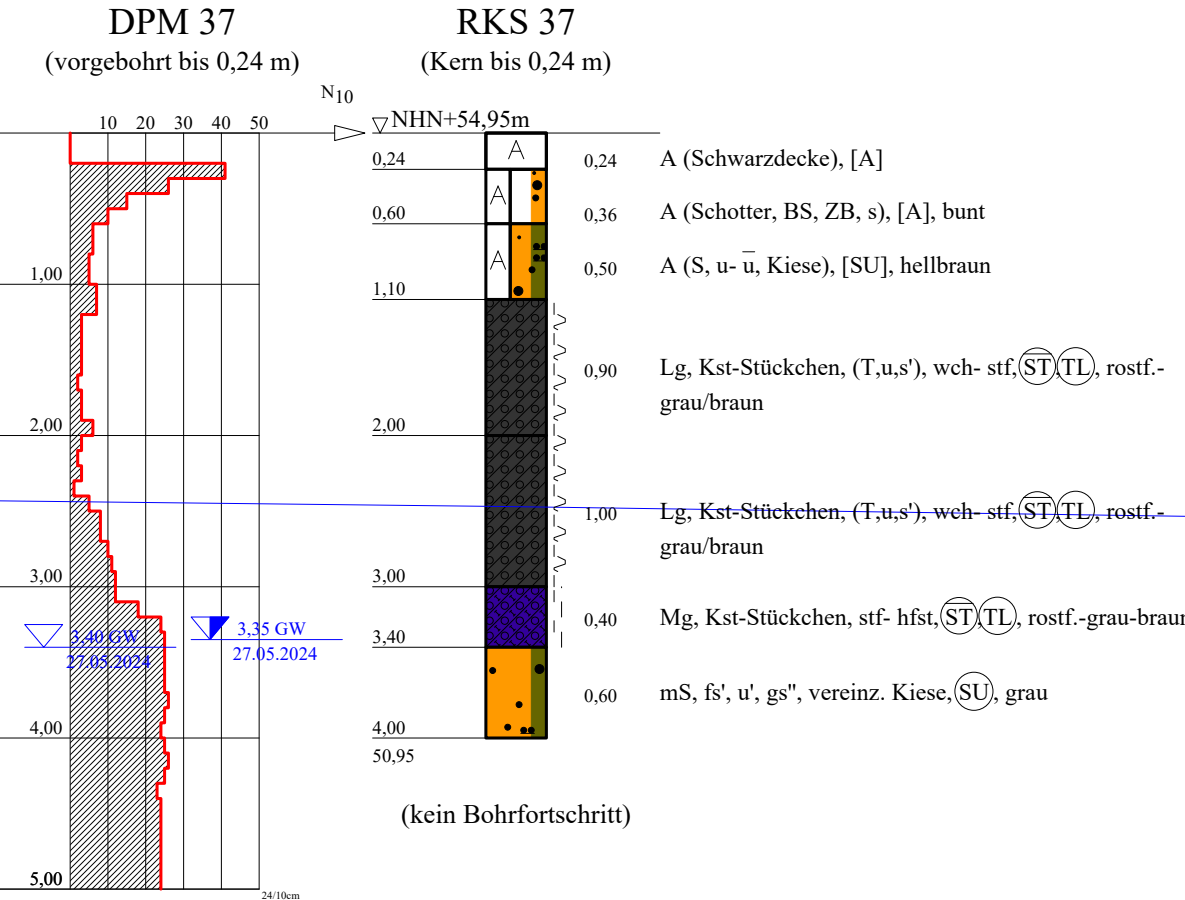
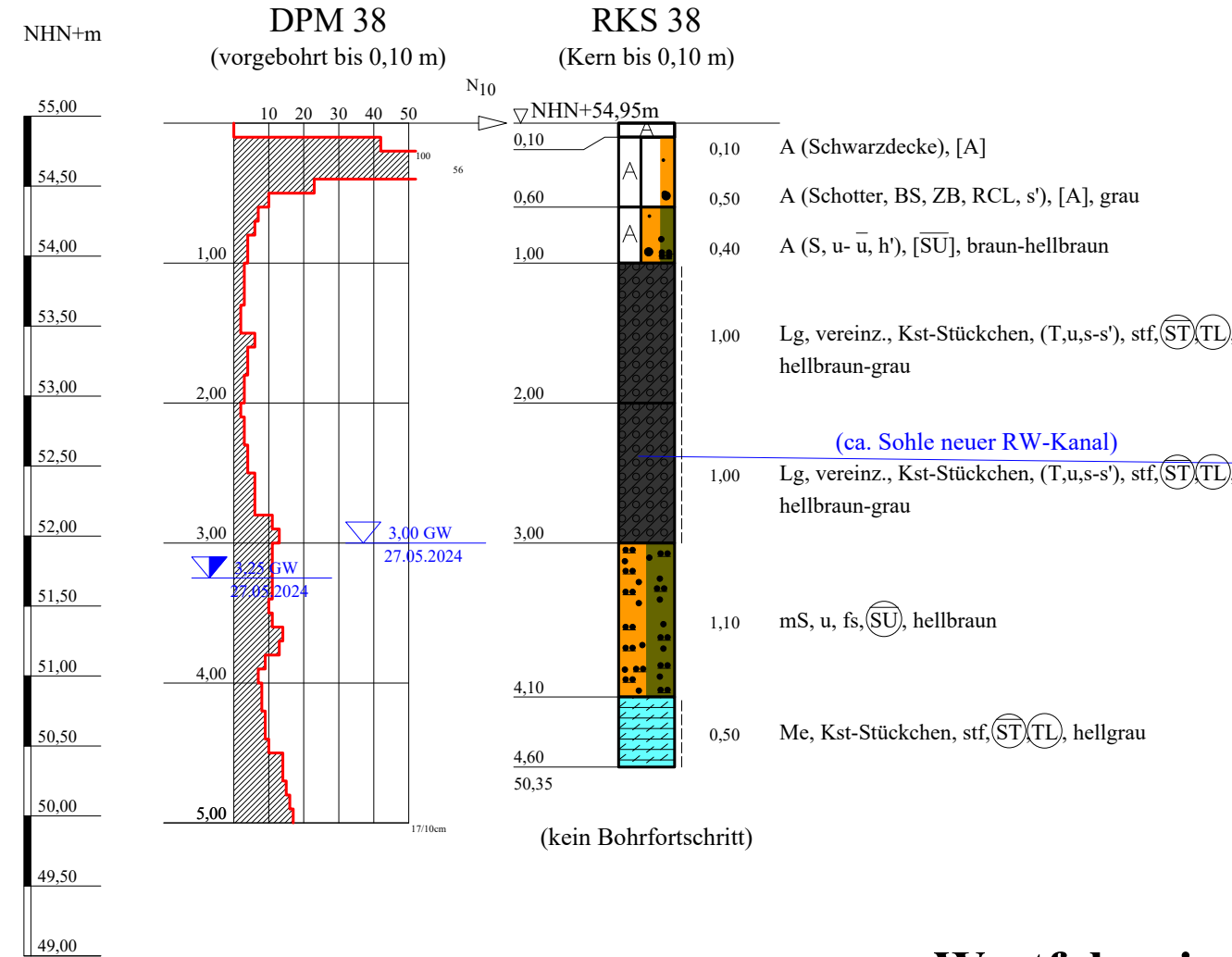
HINZ Ingenieure GmbH

Haus Uhlenkotten 22a

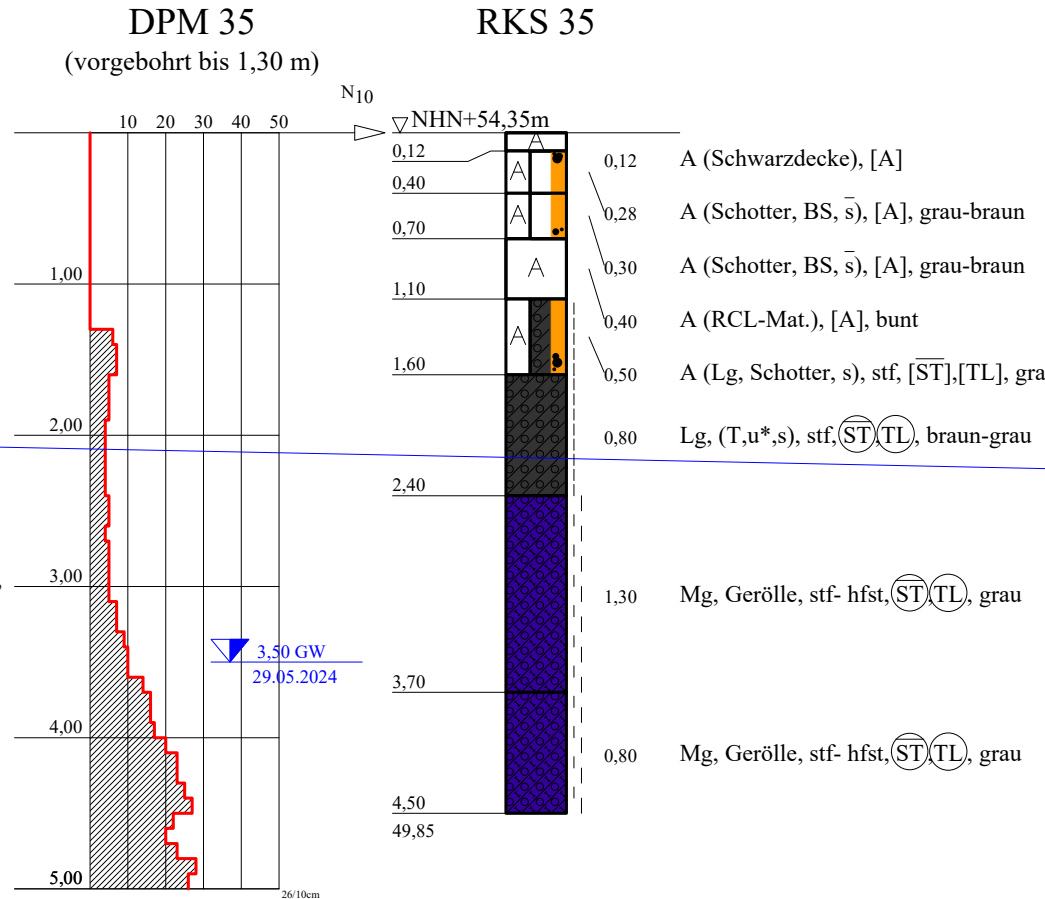
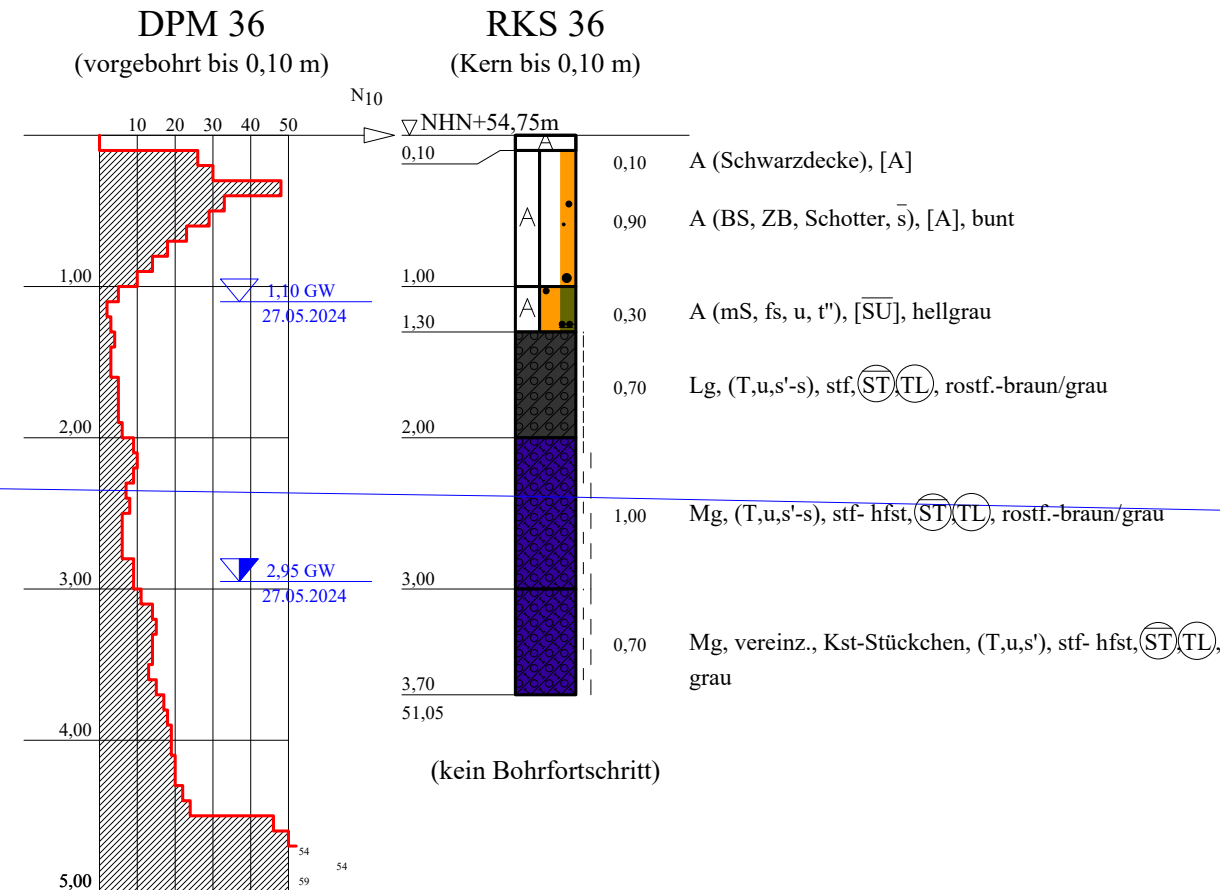
48159 Münster

Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

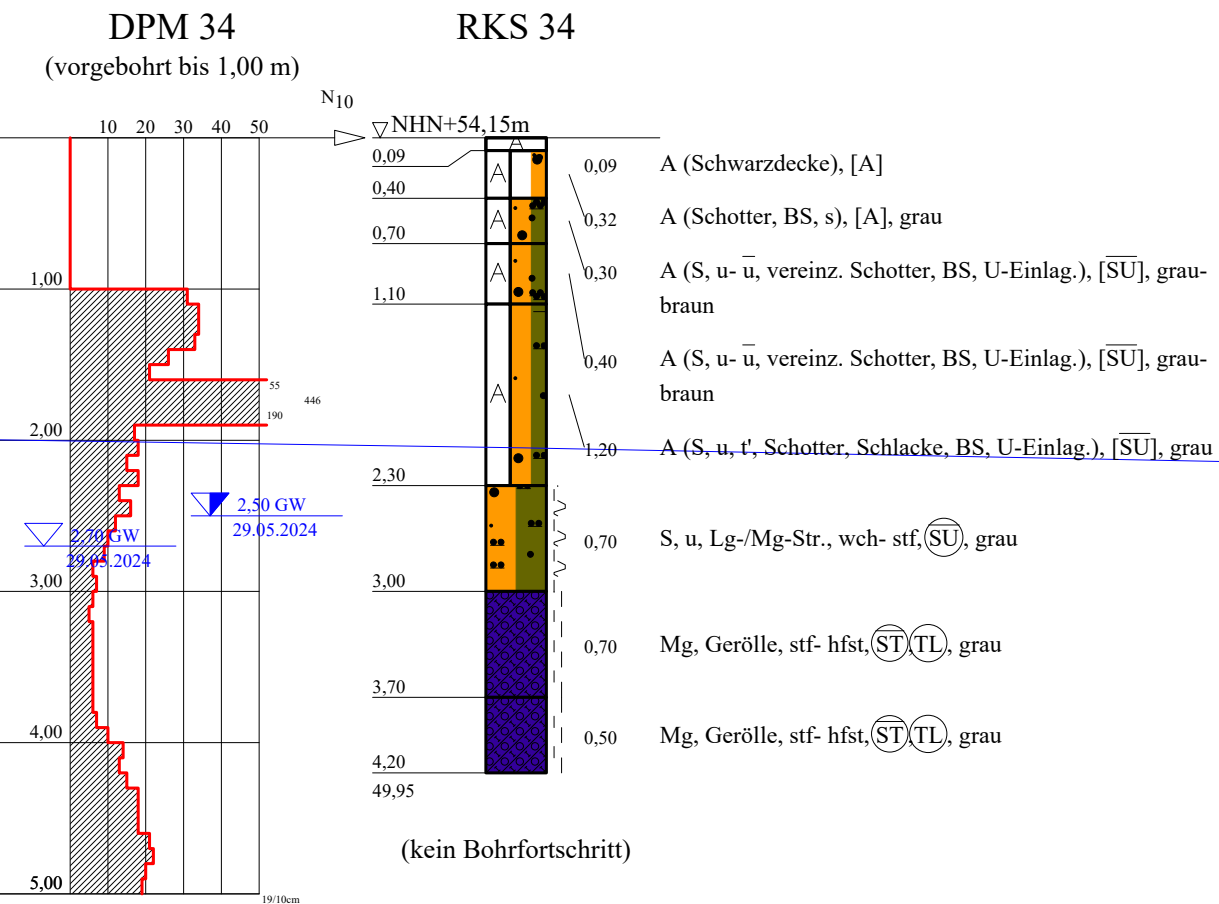
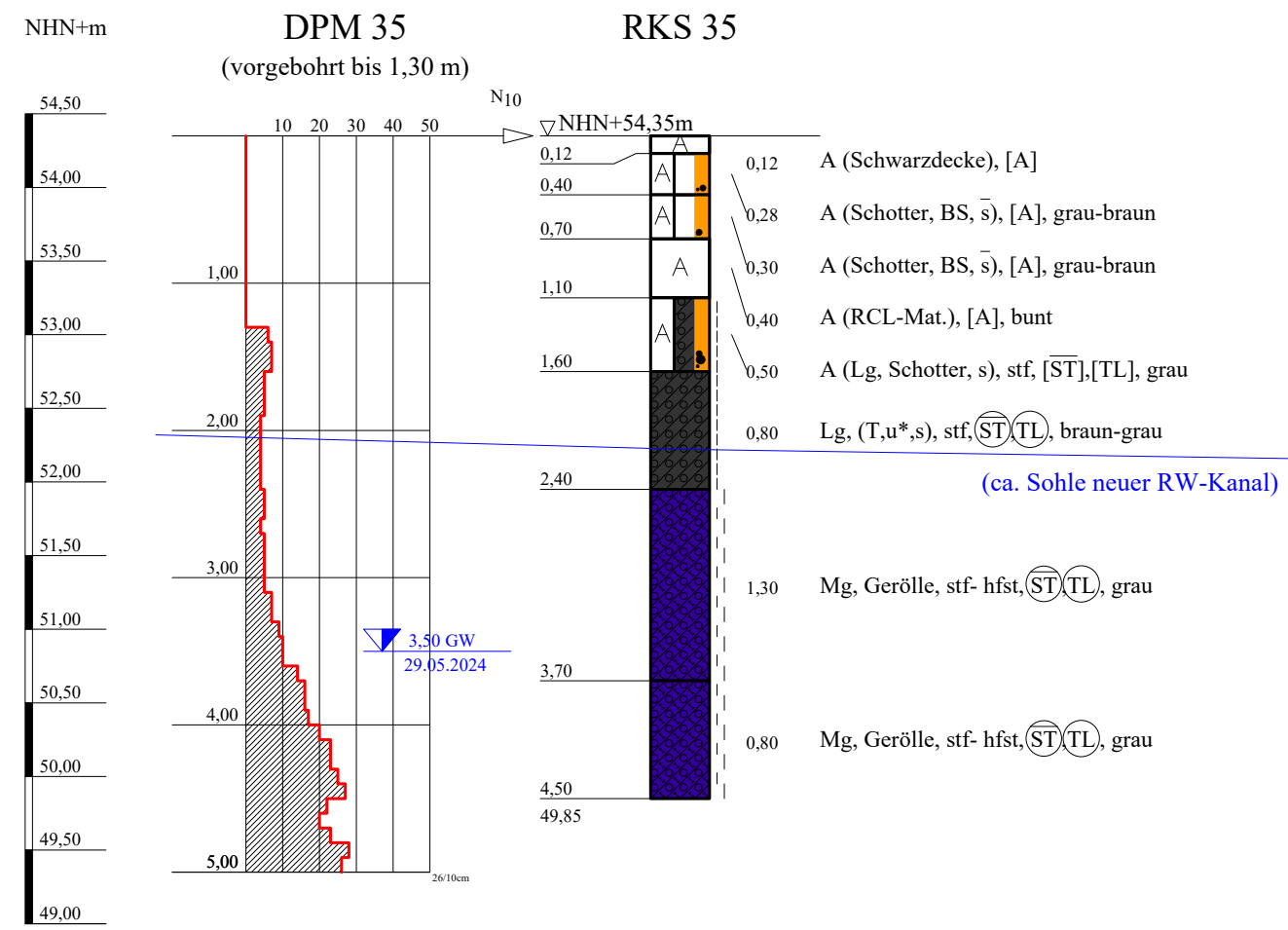
Hegebrockstrasse



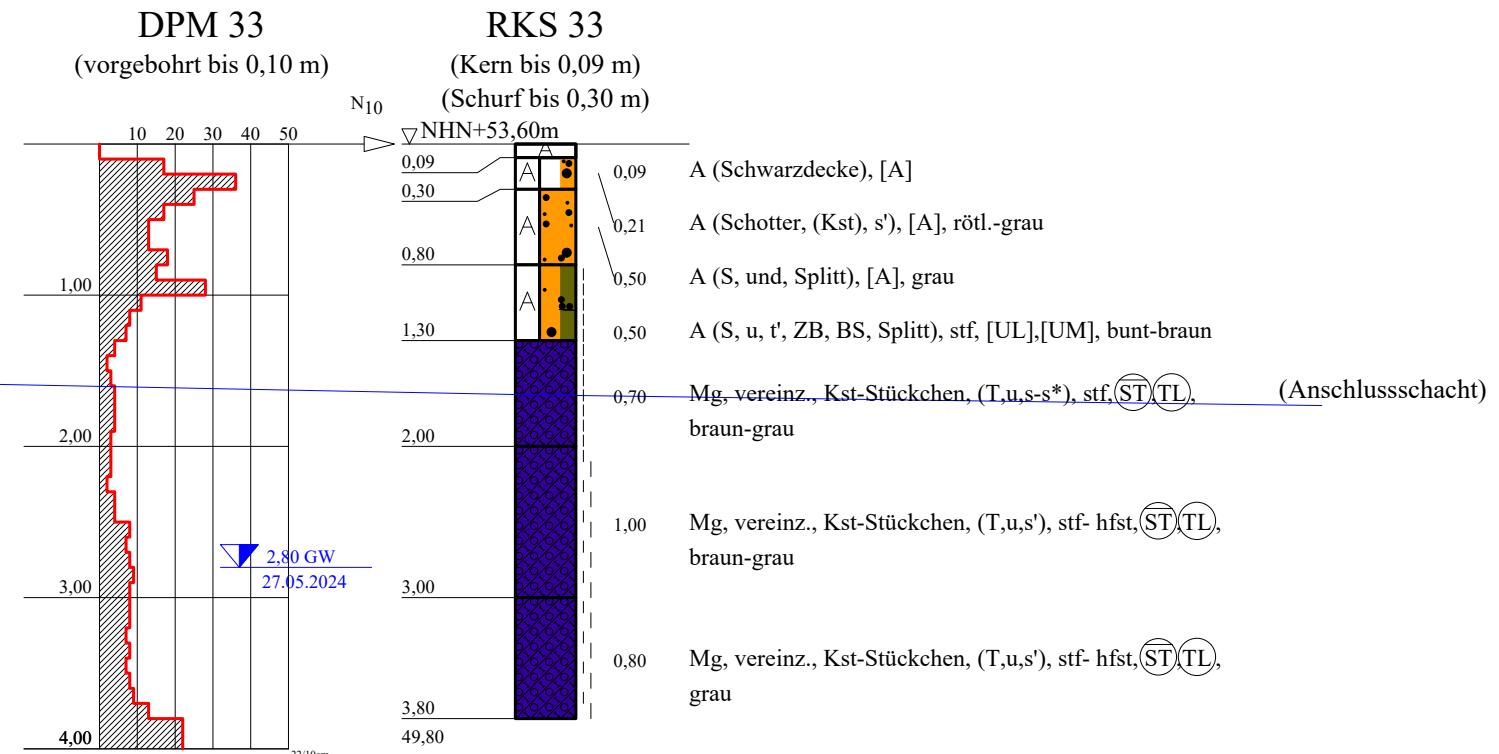
Westfalenring



Westfalenring

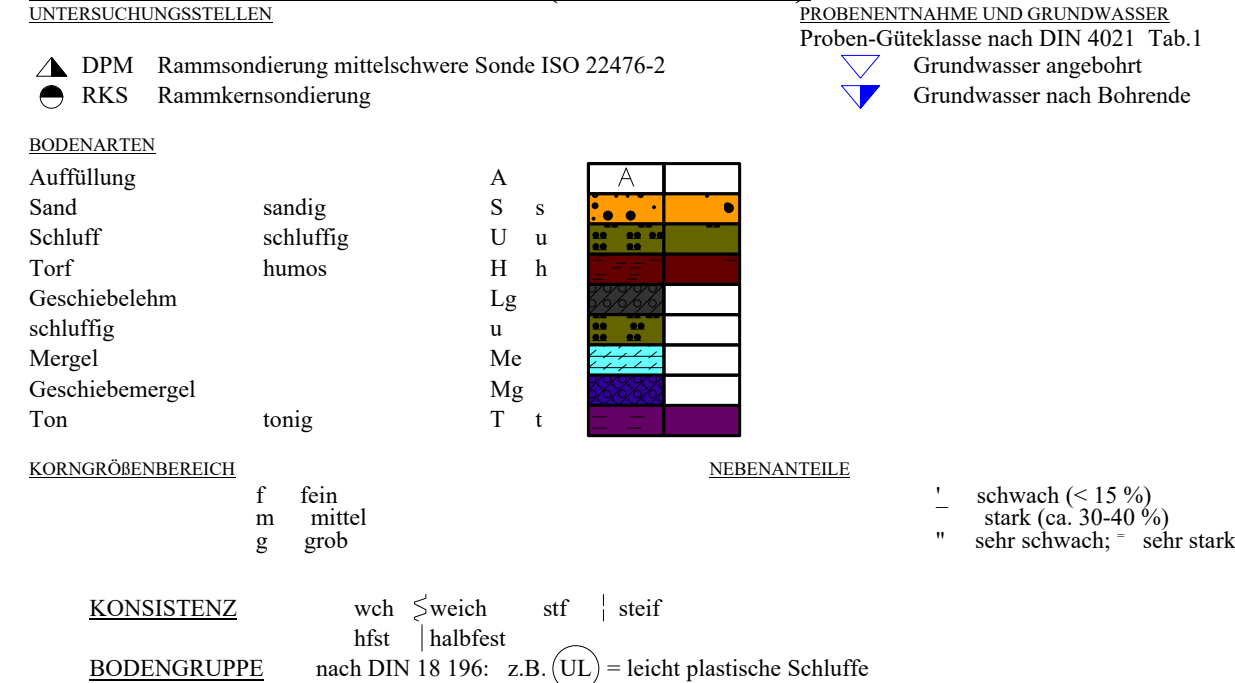


Borsigstrasse



(Thyssenstrasse)

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)



Bauvorhaben: Stadtlohn, Erschließung des Baugebietes "Hegebrockstraße"

Planbezeichnung: Schurf- und Bohrprofile, Rammprofile;
- Bereich: Hegebrockstr., Westfalenring und Borsigstr.

Anlage: 2.5

Maßstab:	1 : -/ 50	Datum:
Bearbeiter:	He, Bie	10.05.2024
Gezeichnet:	Cv	03.06.2024
Geändert:	Cv	05.06.2024
Gesehen:		
Projekt-Nr:	8234-1	

HINZ Ingenieure
HINZ Ingenieure GmbH
Haus Uhlenkotten 22a
48159 Münster
Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

Anlage 3

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Projekt:			Stadtlonn - Erschließung BG Hegebrockstraße					
Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
EP	MP		von - bis		PAK AN01B-1	BBod-SchV	EBV	
						Vorsorge- werte (Tab. 1 und Tab. 2) ABQ + ABR	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 - 0,09	A (Schwarzdecke)	+			
	2	RKS 1	0,09 - 0,30	A (Schotter, (Kst))			+	
	3	RKS 1	0,30 - 0,60	A (Schotter, (Sst/Kst), sandig)			+	
	4	RKS 1	0,60 - 1,20	A (Mittel- bis Grobsand, schluffig, kiesig, fs", L-Str.)				+
	18	RKS 1	1,20 - 1,60	Ton, schluffig, sandig				+
	18	RKS 1	1,60 - 2,50	Ton, schluffig, sandig, h'-Einlag.	w			+
	18	RKS 1	2,50 - 3,70	Ton, schluffig, schwach sandig, vereinz. Gerölle				+
	25	RKS 1	3,70 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+
	1	RKS 2	0,00 - 0,09	A (Schwarzdecke)	+			
	2	RKS 2	0,09 - 0,30	A (Schotter, (Kst))			+	
	3	RKS 2	0,30 - 0,50	A (Schotter, (Sst/Kst), schwach sandig)			+	
	4	RKS 2	0,50 - 1,00	A (Mittel- bis Grobsand, fs", u", Kiese)				+
	5	RKS 2	1,00 - 2,00	A (Mittelsand, fs, schluffig, gs', Kiese)				+
	5	RKS 2	2,00 - 3,00	A (Mittelsand, fs, schluffig, gs', Kiese)				+
	25	RKS 2	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s")				+
	1	RKS 3	0,00 - 0,10	A (Schwarzdecke)	+			
	2	RKS 3	0,10 - 0,30	A (Schotter, (Kst))			+	
	3	RKS 3	0,30 - 0,50	A (Schotter, (Sst/Kst), schwach sandig)			+	
	4	RKS 3	0,50 - 1,00	A (Mittelsand, gs, schwach feinsandig, Kiese, L-Einlag.)				+
	5	RKS 3	1,00 - 2,10	A (Mittelsand, fs, schluffig, gs', Kiese)				+
	18	RKS 3	2,10 - 3,00	Ton, schluffig, stark sandig, h"				+
	25	RKS 3	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s')				+
	1	RKS 4	0,00 - 0,09	A (Schwarzdecke)	+			
	2	RKS 4	0,09 - 0,50	A (Schotter, (Kst), schwach sandig, z.T., L-Einlag.)			+	
	4	RKS 4	0,50 - 1,20	A (Mittelsand, fs, gs", vereinz., t-Str.)				+
	18	RKS 4	1,20 - 2,00	Ton, schluffig, sandig	w			+
	18	RKS 4	2,00 - 3,00	Ton, schluffig, sandig	w			+
	25	RKS 4	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s)				+
	6	RKS 5	0,00 - 0,20	A (Sand, schluffig, humos, Wurzeln)		+		
	6	RKS 5	0,20 - 0,90	A (Sand, schluffig, humos)		+		
	7	RKS 5	0,90 - 1,40	Mittelsand, schluffig, fs', L-Einlag.				+
	18	RKS 5	1,40 - 2,30	Ton, schluffig, sandig bis schwach sandig	w			+
	25	RKS 5	2,30 - 3,20	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s")				+
	6	RKS 6	0,00 - 0,50	A (Sand, schluffig, humos)		+		
	7	RKS 6	0,50 - 0,70	Sand, schluffig, h"				+
	7	RKS 6	0,70 - 1,40	Mittelsand, schluffig, fs, gs', U-Str., einz. Gerölle				+
	24	RKS 6	1,40 - 2,00	Geschiebelehm, Gerölle, (T,u*,s), S-Str.	w			+
	24	RKS 6	2,00 - 2,70	Geschiebelehm, Gerölle, (T,u*,s), S-Str.				+
	25	RKS 6	2,70 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle, dünne, S-Str.				+

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) ABQ + ABR	RC-Bau- stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1
	6	RKS 7	0,00 - 0,30	A (Sand, stark schluffig, humos)		+			
	7	RKS 7	0,30 - 1,40	Sand, schluffig				+	
	24	RKS 7	1,40 - 1,70	Geschiebelehm, (T,u*,s), S-Str.	w			+	
	25	RKS 7	1,70 - 2,50	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	25	RKS 7	2,50 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	6	RKS 8	0,00 - 0,30	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	7	RKS 8	0,30 - 0,60	Sand, schluffig				+	
	7	RKS 8	0,60 - 1,40	Sand, schluffig, z.T., u*-Str.				+	
	24	RKS 8	1,40 - 1,70	Geschiebelehm, (T,u*,s), S-Str.	w			+	
	25	RKS 8	1,70 - 2,50	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	25	RKS 8	2,50 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	6	RKS 9	0,00 - 0,45	A (Sand, schluffig, humos)		+			
	7	RKS 9	0,45 - 1,00	Sand, schluffig, U,t-Einlag.				+	
	18	RKS 9	1,00 - 2,00	Ton, stark schluffig, stark sandig	w			+	
	24	RKS 9	2,00 - 2,50	Geschiebelehm, Gerölle, + S,u, U-Klumpen				+	
	25	RKS 9	2,50 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	6	RKS 10	0,00 - 0,50	A (Mittelsand, fs, schwach schluffig bis schluffig, humos)		+			
	7	RKS 10	0,50 - 0,75	A?, Mittelsand, fs, schluffig				+	
	7	RKS 10	0,75 - 1,00	A?, Mittelsand, fs, schluffig				+	
	24	RKS 10	1,00 - 1,50	Geschiebemergel, Gerölle	w			+	
	25	RKS 10	1,50 - 2,40	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	25	RKS 10	2,40 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle, S-Lagen				+	
	8	RKS 11	0,00 - 0,55	A (Sand, stark schluffig, humos, Wurzeln)		+			
	7	RKS 11	0,55 - 1,10	Sand, schluffig, tonig				+	
	24	RKS 11	1,10 - 1,90	Geschiebelehm, (T,u*,s), S-Str.	w			+	
	32	RKS 11	1,90 - 2,40	Mittelsand, fs, gs', schwach schluffig				+	
	25	RKS 11	2,40 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	8	RKS 12	0,00 - 0,50	A (Sand, stark schluffig, schwach tonig bis tonig, humos)		+			
	7	RKS 12	0,50 - 0,70	Sand, schluffig, bis, stark schluffig, tonig, Lg-Str.				+	
	18	RKS 12	0,70 - 1,10	Ton, stark schluffig, sandig				+	
	32	RKS 12	1,10 - 1,70	Sand, stark schluffig, tonig, Gerölle, Lg-Str.	w			+	
	32	RKS 12	1,70 - 2,20	Sand, schluffig, sehr schwach tonig, Gerölle				+	
	25	RKS 12	2,20 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	8	RKS 13	0,00 - 0,50	A (Sand, stark schluffig, schwach tonig, humos)		+			
	18	RKS 13	0,50 - 1,10	Ton, stark schluffig, stark sandig, S-Str.				+	
	24	RKS 13	1,10 - 1,80	Geschiebelehm, Gerölle, S-Str., (T,u,s)	w			+	
	25	RKS 13	1,80 - 2,40	Geschiebemergel, Gerölle				+	
	25	RKS 13	2,40 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+	

Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
EP	MP		von - bis		PAK AN01B-1	BBod-SchV Vorsorge- werte (Tab. 1 und Tab. 2) ABQ + ABR	RC-Bau- stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1
14.1		RKS 14	0,00 - 0,17	A (Schwarzdecke)	+			
	33	RKS 14	0,17 - 0,35	A (Schotter, sandig, vereinz. Schlacke)			+	
	33	RKS 14	0,35 - 0,50	A (Schotter, Schlacke, stark sandig)			+	
	9	RKS 14	0,50 - 1,10	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, h", Schotter)				+
	9	RKS 14	1,10 - 1,40	A (Sand, schluffig)				+
	9	RKS 14	1,40 - 1,70	A?, Sand, schluffig, tonig, Lg-Lagen, BS-Spuren	w			+
	24	RKS 14	1,70 - 2,00	Ton, stark schluffig, sandig	w			+
	25	RKS 14	2,00 - 2,50	Geschiebemergel, Gerölle				+
	25	RKS 14	2,50 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				+
	25	RKS 14	3,00 - 3,20	Geschiebemergel, Gerölle				+
	8	RKS 15	0,00 - 0,40	A (Sand, stark schluffig, sehr schwach tonig, humos)		+		
	8	RKS 15	0,40 - 0,75	A (Sand, stark schluffig, sehr schwach tonig, humos)		+		
	26	RKS 15	0,75 - 1,00	A (Ton, schluffig, sandig, S-Str., Glasasche)				+
	26	RKS 15	1,00 - 2,00	Ton, stark schluffig, sandig, viele, S-Str.	w			+
		RKS 15	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				
		RKS 15	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle				
	8	RKS 16	0,00 - 0,40	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, t", humos)		+		
	8	RKS 16	0,40 - 0,75	A (Sand, stark schluffig, humos)		+		
	9	RKS 16	0,75 - 1,30	Sand, schluffig, schwach tonig, Lg-Str.				+
	26	RKS 16	1,30 - 1,60	Ton, stark schluffig, sandig, S-Str.				+
		RKS 16	1,60 - 2,00	Geschiebemergel, viele Gerölle, dünne, S-Str.				
		RKS 16	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, viele Gerölle, dünne, S-Str.				
		RKS 16	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle				
	8	RKS 17	0,00 - 0,50	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, humos)		+		
	26	RKS 17	0,50 - 0,80	Ton, stark schluffig, sandig, S-Str.				+
	26	RKS 17	0,80 - 2,20	Ton, schluffig, sandig, S-Einlag.				+
		RKS 17	2,20 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle, einz., dünne, S-Str.				
		RKS 17	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle, S-Str.				
		RKS 17	4,00 - 5,00	Geschiebemergel, Gerölle				
	10	RKS 18	0,00 - 0,40	A (Sand, stark schluffig, humos)		+		
	26	RKS 18	0,40 - 0,70	Ton, stark schluffig, sandig				+
	26	RKS 18	0,70 - 1,10	Ton, stark schluffig, sandig, vereinz. Gerölle				+
	26	RKS 18	1,10 - 1,70	Sand, schluffig, schwach tonig, Lg-Str.				+
		RKS 18	1,70 - 2,30	Geschiebemergel, Gerölle, (T,u*,s)				
		RKS 18	2,30 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle				
		RKS 18	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle				
		RKS 18	4,00 - 5,00	Geschiebemergel, Gerölle, S-Str.				
	10	RKS 19	0,00 - 0,30	A (Fein- bis Mittelsand, schluffig, schw. humos)		+		
	26	RKS 19	0,30 - 1,40	Ton, schluffig, sandig				+
		RKS 19	1,40 - 2,00	Geschiebemergel				
		RKS 19	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Gerölle				
		RKS 19	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Gerölle				
		RKS 19	4,00 - 5,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Gerölle				
	10	RKS 20	0,00 - 0,60	A (Fein- bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, humos)		+		
	11	RKS 20	0,60 - 0,70	A (Mittelsand, fs, schluffig bis stark schluffig, h")				+
	11	RKS 20	0,70 - 0,90	A (fS-mS, u-u*, stark humos, vereinz. Wurzeln)				+

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) ABQ + ABR	RC-Bau- stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1
		RKS 20	0,90 - 1,60	Mittel- bis Grobsand, schw. schluffig, schw. kiesig, h", U-Str.	kv				
		RKS 20	1,60 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen					
		RKS 20	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen					
		RKS 20	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen					
	13	RKS 21	0,00 - 0,08	A (Schwarzdecke)	+				
	14	RKS 21	0,08 - 0,25	A (Schotter, Schlacke, BS, stark sandig)			+		
	28	RKS 21	0,25 - 0,50	A (Sand, schluffig)				+	
	28	RKS 21	0,50 - 0,90	A (Sand, schluffig, schwach tonig, Schotter)				+	
	26	RKS 21	0,90 - 1,10	Ton, stark schluffig, stark sandig, Gerölle				+	
	26	RKS 21	1,10 - 2,00	Ton, stark schluffig, sandig, S-Str.				+	
		RKS 21	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle					
		RKS 21	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle					
		RKS 21	4,00 - 5,00	Geschiebemergel, Gerölle, S-Str.					
	13	RKS 22	0,00 - 0,05	A (Schwarzdecke)	+				
	14	RKS 22	0,05 - 0,40	A (HOS, sandig)			+		
	28	RKS 22	0,40 - 0,60	A (Sand, schluffig, schw. humos, Schotter, HOS, BS)				+	
	28	RKS 22	0,60 - 0,90	A?, Sand, stark schluffig, tonig				+	
	26	RKS 22	0,90 - 1,40	Ton, stark schluffig, sandig, S-Str.				+	
	26	RKS 22	1,40 - 2,00	Ton, stark schluffig, sandig, S-Str.				+	
		RKS 22	2,00 - 2,40	Geschiebelehm, Gerölle, (T,u*,s), S-Str.					
		RKS 22	2,40 - 3,00	Geschiebemergel, Gerölle					
		RKS 22	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Gerölle					
		RKS 22	4,00 - 5,00	Geschiebemergel, Gerölle					
	13	RKS 23	0,00 - 0,08	A (Schwarzdecke)	+				
	14	RKS 23	0,08 - 0,30	A (Schotter, Schlacke, sandig)			+		
	14	RKS 23	0,30 - 0,45	A (Schlacke, Schotter, sandig)			+		
	28	RKS 23	0,45 - 0,60	A (Sand, stark schluffig, schw. tonig, h'o')				+	
	26	RKS 23	0,60 - 1,10	Ton, stark schluffig, sandig				+	
	26	RKS 23	1,10 - 2,20	Ton, schluffig, sandig, S-Str.	w			+	
	29	RKS 23	2,20 - 2,70	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, tonig, S-Str.				+	
		RKS 23	2,70 - 3,40	Geschiebemergel, Gerölle					
	29	RKS 23	3,40 - 4,70	Mittelsand, schluffig, fs, gs', einz., Mg-Str.				+	
		RKS 23	4,70 - 5,00	Mergel					
	15	RKS 24	0,00 - 0,70	A (Fein- bis Mittelsand, schluffig, humos)		+			
	30	RKS 24	0,70 - 1,60	Geschiebelehm, Geschiebemergel, Kst-Stückchen	w			+	
	17	RKS 24	1,60 - 2,50	Mittelsand, u-u*, fs, g', vereinz., Mg-Str., Gerölle				+	
	31	RKS 24	2,50 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 24	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	

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) ABQ + ABR	RC-Bau- stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1
	15	RKS 25	0,00 - 0,40	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	17	RKS 25	0,40 - 1,10	Mittelsand, fs, schwach schluffig				+	
	31	RKS 25	1,10 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Gerölle				+	
	31	RKS 25	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Gerölle				+	
	31	RKS 25	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Gerölle				+	
	15	RKS 26	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	17	RKS 26	0,50 - 1,10	Mittelsand, fs, gs', schwach schluffig				+	
	31	RKS 26	1,10 - 2,00	Geschiebemergel, vereinz. Pfl.-Reste, Kst-Stückchen				+	
	29	RKS 26	2,00 - 3,00	Mittel- bis Grobsand, kiesig				+	
	29	RKS 26	3,00 - 4,00	Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig				+	
	15	RKS 27	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	17	RKS 27	0,50 - 1,30	Mittelsand, fs, schwach schluffig, T,u-Str.				+	
	31	RKS 27	1,30 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 27	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 27	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kalkgerölle				+	
	15	RKS 28	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	17	RKS 28	0,50 - 0,70	Mittelsand, schluffig, fs, T,u-Str.				+	
	31	RKS 28	0,70 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 28	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 28	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	16	RKS 29	0,00 - 0,30	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	17	RKS 29	0,30 - 0,50	Mittelsand, fs, gs', schwach schluffig, h"				+	
	30	RKS 29	0,50 - 1,10	Ton, schwach schluffig, sehr schwach sandig, (Lg)				+	
	31	RKS 29	1,10 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 29	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 29	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	16	RKS 30	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos)		+			
	17	RKS 30	0,50 - 0,80	Mittelsand, schluffig, fs				+	
	17	RKS 30	0,80 - 1,30	Mittelsand, schluffig, bis, stark schluffig, fs, gs', T,u-Str.				+	
	31	RKS 30	1,30 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 30	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	31	RKS 30	3,00 - 4,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	16	RKS 31	0,00 - 0,60	A (fS-mS, schluffig bis stark schluffig, humos, Kiese)		+			
	17	RKS 31	0,60 - 1,20	Mittelsand, schluffig, fs, T,u-Str.				+	
	31	RKS 31	1,20 - 2,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen, Pfl.-Reste	w			+	
	31	RKS 31	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+	
	16	RKS 32	0,00 - 0,40	A (Mittelsand, fs, schluffig bis stark schluffig, humos, Kiese)		+			
	17	RKS 32	0,40 - 1,20	Mittelsand, schluffig, fs, Sst-Stückchen				+	
	31	RKS 32	1,20 - 2,00	Geschiebemergel, z.T., Kst-Stückchen, Gerölle				+	
	31	RKS 32	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, z.T., Kst-Stückchen, Gerölle				+	

Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
EP	MP		von - bis		PAK AN01B-1	BBod-SchV Vorsorge- werte (Tab. 1 und Tab. 2) ABQ + ABR	RC-Bau- stoffe (Anl. 1 Tab. 1 + Anl. 4 Tab. 2.2) PANK6	Boden/ Baggergut (Anl. 1 Tab. 3) PANKP-1
33.1		RKS 33	0,00 - 0,09	A (Schwarzdecke)	+			
	19	RKS 33	0,09 - 0,30	A (Schotter, (Kst), schwach sandig)			+	
	22	RKS 33	0,30 - 0,80	A (Sand, und, Splitt)				+
	22	RKS 33	0,80 - 1,30	A (Sand, schluffig, schwach tonig, ZB, BS, Splitt)				+
	25	RKS 33	1,30 - 2,00	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s-s*)				+
	25	RKS 33	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s')				+
	25	RKS 33	3,00 - 3,80	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s')				+
	20	RKS 34	0,00 - 0,09	A (Schwarzdecke)	+			
	21	RKS 34	0,09 - 0,40	A (Schotter, BS, sandig)			+	
	23	RKS 34	0,40 - 0,70	A (Sand, u-u*, vereinz. Schotter, BS, U-Einlag.)				+
	23	RKS 34	0,70 - 1,10	A (Sand, u-u*, vereinz. Schotter, BS, U-Einlag.)				+
	23	RKS 34	1,10 - 2,30	A (Sand, schluffig, t', Schotter, Schlacke, BS, U-Einlag.)				+
	12	RKS 34	2,30 - 3,00	Sand, schluffig, Lg-/Mg-Str.				+
	25	RKS 34	3,00 - 3,70	Geschiebemergel, Gerölle				+
	25	RKS 34	3,70 - 4,20	Geschiebemergel, Gerölle				+
	20	RKS 35	0,00 - 0,12	A (Schwarzdecke)	+			
	21	RKS 35	0,12 - 0,40	A (Schotter, BS, stark sandig)			+	
	21	RKS 35	0,40 - 0,70	A (Schotter, BS, stark sandig)			+	
	21	RKS 35	0,70 - 1,10	A (RCL-Mat.)			+	
	30	RKS 35	1,10 - 1,60	A (Geschiebelehm, Schotter, sandig)				+
	25	RKS 35	1,60 - 2,40	Geschiebelehm, (T,u*,s)				+
	25	RKS 35	2,40 - 3,70	Geschiebemergel, Gerölle				+
	25	RKS 35	3,70 - 4,50	Geschiebemergel, Gerölle				+
	20	RKS 36	0,00 - 0,10	A (Schwarzdecke)	+			
	21	RKS 36	0,10 - 1,00	A (BS, ZB, Schotter, stark sandig)			+	
	23	RKS 36	1,00 - 1,30	A (Mittelsand, fs, schluffig, sehr schwach tonig)				+
	24	RKS 36	1,30 - 2,00	Geschiebelehm, (T,u,s'-s)				+
	25	RKS 36	2,00 - 3,00	Geschiebemergel, (T,u,s'-s)				+
	25	RKS 36	3,00 - 3,70	Geschiebemergel, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s')				+
	20	RKS 37	0,00 - 0,24	A (Schwarzdecke)	+			
	21	RKS 37	0,24 - 0,60	A (Schotter, BS, ZB, sandig)			+	
	23	RKS 37	0,60 - 1,10	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, Kiese)				+
	24	RKS 37	1,10 - 2,00	Geschiebelehm, Kst-Stückchen, (T,u,s')				+
	24	RKS 37	2,00 - 3,00	Geschiebelehm, Kst-Stückchen, (T,u,s')	w			+
	25	RKS 37	3,00 - 3,40	Geschiebemergel, Kst-Stückchen				+
	12	RKS 37	3,40 - 4,00	Mittelsand, fs', schwach schluffig, gs'', vereinz. Kiese				+
38.1		RKS 38	0,00 - 0,10	A (Schwarzdecke)	+			
	19	RKS 38	0,10 - 0,60	A (Schotter, BS, ZB, RCL, schwach sandig)			+	
	22	RKS 38	0,60 - 1,00	A (Sand, schluffig bis stark schluffig, schw. humos)				+
	24	RKS 38	1,00 - 2,00	Geschiebelehm, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s-s')				+
	24	RKS 38	2,00 - 3,00	Geschiebelehm, vereinz., Kst-Stückchen, (T,u,s-s')				+
	12	RKS 38	3,00 - 4,10	Mittelsand, schluffig, fs				+
		RKS 38	4,10 - 4,60	Mergel, Kst-Stückchen				

--	--

 Diese Proben werden nicht untersucht.

Anlage 3.1

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen auf PAK

Verwertungsklasse gemäß RuVA-StB 01										Verwertungsklassen		
Bezeichnung	Einheit	BG		MP 1	MP 13	MP 20	EP 14.1	EP 33.1	EP 38.1	A	B	C
Probennummer				2024-00148260	2024-00148272	2024-00148279	2024-00148293	2024-00148294	2024-00148295			
Verwertungsklasse				A	A	A	A	A	A			
PAK aus der Originalsubstanz												
Naphthalin	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Acenaphthylen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Acenaphthen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Fluoren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Phenanthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5	< 0,5			
Anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4	< 0,5			
Pyren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	0,7	< 0,5	< 0,5	3,5	< 0,5			
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	1,5	< 0,5			
Chrysen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	< 0,5			
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	5,9	< 0,5	< 0,5	2,6	< 0,5			
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	1,8	< 0,5	< 0,5	0,9	< 0,5			
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	4,5	< 0,5	< 0,5	1,4	< 0,5			
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	4,9	< 0,5	< 0,5	1	< 0,5			
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	0,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
Benzo[ghi]perylene	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,5	4,6	< 0,5	< 0,5	1,1	< 0,5			
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg OS		DIN ISO 18287: 2006-05	(n. b.)	24	(n. b.)	(n. b.)	19	(n. b.)	25		
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01												
Phenolindex, wasserdampfgefährlich	mg/l	0,01		-	-	-	-	-	-		0,1	

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 3.2

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
nach
Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
RC-Baustoffe
(Anlage 1 Tabelle 1 + Anlage 4 Tabelle 2.2)

angewendete Vergleichstabelle: EBV: RC-Baustoffe (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 2	MP 3	MP 14	MP 19	MP 21	MP 33	RC-1	RC-2	RC-3	ÜW Tab. 2.2
Probennummer			24-00148261	24-00148262	24-00148273	24-00148278	24-00148280	24-00148292				
Anzuwendende Klasse(n):			RC-1	RC-1	> RC-3	RC-1	RC-3	RC-1				
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01												
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	5,4	3,3	3,2	7,3	5,5	2,9				40
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	13	16	17	43	83	5				140
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	0,2	< 0,2	0,2	0,4	0,3	< 0,2				2
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	3	4	18	32	37	10				120
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	29	13	18	43	62	6				80
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	13	10	12	24	23	10				100
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07				0,6
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2				2
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	28	26	32	149	211	19				300
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz												
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40	< 40	86	< 40	< 40	77				300
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	49	< 40	820 *	< 40	280	1000 *				600
PAK aus der Originalsubstanz												
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	12	0,71	1,4	< 0,05				
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	77	7,76	16,8	0,373	10	15	20	
PCB aus der Originalsubstanz												
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,005	0,163 *	(n. b.)				0,15
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529												
pH-Wert			8,5	9,3	9,7	8,7	9,6	10,4				
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	531	293	340	1040	498	1070				
Anionen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12												
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1	230	40	120	520	180	520	600	1000	3500	
Elemente aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12												
Chrom (Cr)	µg/l	1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	150	440	900	
Kupfer (Cu)	µg/l	1	< 1	< 1	2	3	12	1	110	250	500	
Vanadium (V)	µg/l	2	< 2	< 2	81	20	150	28	120	700	1350	
PAK aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12												
Benzo[a]pyren	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,57	< 0,05				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l		0,054	0,102	0,708	0,05	5,06	0,544	4	8	25	
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz												
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	96,8	94	95,4	91	87,5	94,3				

* werden die Überwachungswerte überschritten, hat der Betreiber der Aufbereitungsanlage die Ursache zu ermitteln

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 3.3

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

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 4	MP 5	MP 7	MP 9	MP 11	MP 12	MP 17	MP 18	MP 22	MP 23	MP 24	MP 25	MP 26	MP 28	MP 29	MP 30	MP 31	MP 32	BM-0 BG-0 (Sand)	BM-0 BG-0 (U/L)	BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3							
Probennummer				24-00148263	24-00148264	24-00148266	24-00148268	24-00148270	24-00148271	24-00148276	24-00148277	24-00148281	24-00148282	24-00148283	24-00148284	24-00148285	24-00148287	24-00148288	24-00148289	24-00148290	24-00148291															
Anzuwendende Klasse(n):				BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (S)	BM-F1 BG-F1	BM-F0* BG-F0*	BM-0 BG-0 (S)	BM-F2 BG-F2	BM-F0* BG-F0*	BM-0 BG-0 (U/L)	BM-F0* BG-F0*	BM-0 BG-0 (S)	BM-0 BG-0 (U/L)	BM-F2 BG-F2	BM-F1 BG-F1															
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01																																				
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN 16171:2017-01	3,9	4,1	8,3	1,6	2	1,7	8,5	17,7	11,2	3,7	13	10,8	12,1	3,3	2,3	6	5,4	1,6	10	20	20	20	40	40	40	40	150						
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN 16171:2017-01	4	5	4	3	6	4	3	18	35	9	9	11	11	11	4	10	18	4	40	70	100	140	140	140	140	700							
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10							
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	7	9	6	7	6	11	5	17	23	14	16	12	13	9	5	25	14	8	30	60	100	120	120	120	120	600							
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	2	5	2	2	2	4	2	11	20	8	16	11	10	7	3	8	7	4	20	40	60	80	80	80	80	320							
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	6	8	4	4	5	8	6	26	25	6	16	20	19	7	5	22	5	7	15	50	70	100	100	100	100	350							
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 16171:2017-01	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,09	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5							
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	1	1	1	2	2	2	7							
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	13	14	13	11	14	14	13	30	52	29	33	38	31	16	14	36	36	17	60	150	200	300	300	300	300	1200							
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz																																				
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,2	0,1	0,3	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3	2,4	0,6	0,1	0,5	0,3	1,9	< 0,1	0,1	1,7	0,2	1	1	1	1	5	5	5	5							
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	1	1	3	3	3	10							
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40				300	300	300	300	1000							
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	65	< 40	< 40	54	120	< 40	40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40				600	600	600	600	2000							
PAK aus der Originalsubstanz																																				
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05															
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,41	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3												
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,125	(n. b.)	(n. b.)	5,23	0,435	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,233	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	6	6	6	9	30							
PCB aus der Originalsubstanz																																				
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	0,005	0,005	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,005	(n. b.)	0,005	0,005	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,005	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5							
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																																				
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	8,2	8,1	7,8	7,5	7,9	8,2	7,9	8,7	7,5	8,1	7,8	7,6	8	8	8,4	7,4	7,8	8,3															
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	218	262	182	650	238	268	205	365	443	635	369	596	254	329	170	150	728	188															
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																																				
Sulfat (SO4)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	16	14	5,2	250	10	39	9	99	64	150	28	200	10	90	27	10	260	11	250	250	250	250	250	450	450	1000							
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																																				
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	2	5	2	2	3	3	< 1	4	3	< 1	< 1	< 1	3	2	2	< 1	1				8	12	20	85	100							
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	12	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	1				23	35	90	250	470							
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3				2	3	3	10	15							
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	7	< 1	2	< 1	< 1	5	2	8	1	< 1	4	5	6	< 1	< 1	< 1	< 1	6				10	15	150	290	530							
Kupfer (Cu)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	7	3	8	5	3	12	5	8	10	9	5	2	2	2	2	6	3	4				20	30	110	170	320							
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	1	5	3	3	3	2	1	2	1	2	3	< 1	1	< 1	3	5	2				20	30	30	150	280							
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<																							

Anlage 3.4

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
nach
DepV (Deponieverordnung)

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

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 14	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				24-00148273				
Überschreitung für:				DK III				
Probenvorbereitung								
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747: 2009-07	1,04				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747: 2009-07	0				
Rückstellprobe	g	100	Hausmethode	< 0,1				
Probenbegleitprotokoll				910				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	95,4				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz								
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169: 2007-05	3,3	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	2,4	1	1	3	6
TOC-400 (AOC, abbaubarer organischer Kohlenstoff)	Ma.-% TS	0,1	DIN 19539: 2016-12	-				
ROC (enthält elementaren Kohlenstoff)	Ma.-% TS	0,1	DIN 19539: 2016-12	-				
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz								
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155: 2016-07	(n. b.)	6			
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	86				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	820	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,51				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,24				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,1				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,85				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	4				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	6,5				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	5,3				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	4				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	17				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	5,6				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	12				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	9,4				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	2,1				
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	8,9				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	76,5	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	LAGA KW/04: 2019-09	1,2	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	9,5	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	DIN EN 1484: 2019-04	2	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,01	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	34	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,7	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,061	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	DIN EN 15216: 2008-01	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 3.5

Ergebnisse der chemischen
Untersuchungen
gemäß
BBodSchV (Vorsorgewerte)

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV (09.07.2021) - Vorsorgewerte

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 6	MP 8	MP 10	MP 15	MP 16		Sand	Lehm/ Schluff	Ton	TOC- Gehalt < 4%	TOC- Gehalt > 4% - 9%
Probennummer			24-00148265	24-00148267	24-00148269	24-00148274	24-00148275						
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN													
Arsen (As)	mg/kg TS	1	3,9	4,4	4,4	5,3	27,3		10	20	20		
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	22	19	20	16	10		40	70	100		
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	< 0,2		0,4	1	1,5		
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	7	14	15	10	10		30	60	100		
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	11	8	13	5	5		20	40	60		
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	4	6	7	3	7		15	50	70		
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,2	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07		0,2	0,3	0,3		
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,07	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		0,5	1	1		
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	29	38	47	30	25		60	150	200		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)													
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					0,3	0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)					3	5
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)													
Summe PCB (7)	mg/kg TS		(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)					0,05	0,1

n.b. : nicht berechenbar

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

* für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden

Anlage 3.6

Prüfbericht
Eurofins Umwelt West GmbH

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 1	MP 13	MP 20	EP 14.1
			BG	Einheit	777-2024-00148260	777-2024-00148272	777-2024-00148279	777-2024-00148293

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	99,5	99,8	99,6	99,9
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,7	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	5,9	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	1,8	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	4,5	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	4,9	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,9	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	4,6	< 0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	24	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	24	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		EP 33.1	EP 38.1
			BG	Einheit	777-2024-00148294	777-2024-00148295

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	98,6	99,8
--------------	----	--	-----	-------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,5	< 0,5
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	4,0	< 0,5
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	3,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,5	< 0,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,4	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	2,6	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9	< 0,5
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,4	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,0	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,1	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	19	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	19	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00148260	Asphalt	MP 1	A (Schwarzdecke)	20.06.2024
2	777-2024-00148272	Asphalt	MP 13	A (Schwarzdecke)	20.06.2024
3	777-2024-00148279	Asphalt	MP 20	A (Schwarzdecke)	20.06.2024
4	777-2024-00148293	Asphalt	EP 14.1	A (Schwarzdecke)	20.06.2024
5	777-2024-00148294	Asphalt	EP 33.1	A (Schwarzdecke)	20.06.2024
6	777-2024-00148295	Asphalt	EP 38.1	A (Schwarzdecke)	20.06.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2	MP 3	MP 14	MP 19
			BG	Einheit	777-2024-00148261	777-2024-00148262	777-2024-00148273	777-2024-00148278

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll ^{x)}					-	-	siehe Anlage	-
Probenmenge inkl. Verpackung ^{x)}	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	1,04	-
Fremdstoffe (Art) ^{x)}	L8	DIN 19747: 2009-07			-	-	keine	-
Fremdstoffe (Menge) ^{x)}	L8	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	0,0	-
Siebrückstand > 10mm ^{x)}	L8	DIN 19747: 2009-07			-	-	Nein	-
Fremdstoffe (Anteil) ^{x)}	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	-	< 0,1	-
Rückstellprobe ^{x)}		Hausmethode	100	g	-	-	910	-
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss	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.-%	96,8	94,0	95,4	91,0
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,4	3,3	3,2	7,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	13	16	17	43
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	0,2	0,4
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	3	4	18	32
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	29	13	18	43
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13	10	12	24
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28	26	32	149

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C) ^{x)}	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	-	-	3,3	-
TOC ^{x)}	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	-	2,4	-
Extrahierbare lipophile Stoffe ^{x)}	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	-	-	1,2	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	86	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	49	< 40	820	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
----------------------	----	---------------------------	------	----------	---	---	-------------------	---

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 2	MP 3	MP 14	MP 19
			BG	Einheit	777-2024-00148261	777-2024-00148262	777-2024-00148273	777-2024-00148278

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Toluol ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
Ethylbenzol ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
m-/p-Xylol ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
o-Xylol ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
Isopropylbenzol (Cumol) ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
Styrol ^{x)}	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol ^{x)}		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	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,51	0,06
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,24	nachweisbar < 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,10	0,30
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,85	0,13
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	4,0	1,3
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	6,5	0,99
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	5,3	0,81

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 2	MP 3	MP 14	MP 19
			BG	Einheit	777-2024-00148261	777-2024-00148262	777-2024-00148273	777-2024-00148278

PAK aus der Originalsubstanz

Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	4,0	0,61
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	17	1,1
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	5,6	0,40
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	12	0,71
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	9,4	0,60
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	2,1	0,12
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	8,9	0,64
Summe 16 PAK exkl. BG ^{x)}		berechnet		mg/kg TS	-	-	76,5	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	77,0	7,76
Summe 15 PAK ohne Naphthalin ^{x)}		berechnet		mg/kg TS	-	-	76,5	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	77,0	7,76

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	0,005

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2	MP 3	MP 14	MP 19
			BG	Einheit	777-2024-00148261	777-2024-00148262	777-2024-00148273	777-2024-00148278

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	0,005
PCB 28 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
PCB 52 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
PCB 101 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
PCB 153 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
PCB 138 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
PCB 180 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG ^{x)}		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118 ^{x)}	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	-
Summe PCB (7) ^{x)}		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	-

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

pH-Wert ^{x)}	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	-	9,5	-
Temperatur pH-Wert ^{x)}	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	-	24,0	-
Wasserlöslicher Anteil ^{x)}	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	-	-	< 0,15	-
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ^{x)}	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	-	-	< 150	-

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,5	9,3	9,7	8,7
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,3	24,7	22,8	22,2
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	531	293	340	1040

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	< 10	< 10	< 10
--	----	--	----	-----	------	------	------	------

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

Fluorid ^{x)}	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	-	-	0,7	-
Chlorid (Cl) ^{x)}	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	-	-	< 1,0	-
Sulfat (SO4) ^{x)}	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	-	-	34	-
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei ^{x)}	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-	-	< 0,005	-

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	230	40	120	520
--------------	----	-----------------------------------	---	------	-----	----	-----	-----

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2	MP 3	MP 14	MP 19
			BG	Einheit	777-2024-00148261	777-2024-00148262	777-2024-00148273	777-2024-00148278

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

Antimon (Sb)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001	-
Arsen (As)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,002	-
Barium (Ba)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,061	-
Blei (Pb)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001	-
Cadmium (Cd)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	-	< 0,0003	-
Chrom (Cr)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001	-
Kupfer (Cu)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	-	-	< 0,005	-
Molybdän (Mo)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001	-
Nickel (Ni)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	< 0,001	-
Quecksilber (Hg)	x)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	< 0,0002	-
Selen (Se)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	-	0,001	-
Zink (Zn)	x)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	-	< 0,01	-

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

Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,002	0,003
Vanadium (V)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	< 0,002	< 0,002	0,081	0,020

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

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

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05	0,18	0,06	nachweis bar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	0,05	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,05	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,05	nachweis bar < 0,05	nachweis bar < 0,05	nachweis bar < 0,05

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 2	MP 3	MP 14	MP 19
			BG	Einheit	777-2024-00148261	777-2024-00148262	777-2024-00148273	777-2024-00148278

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

Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,20	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,30	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,09	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,079	0,282	0,770	0,075
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,054	0,102	0,708	0,050

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 21	MP 33
			BG	Einheit	777-2024-00148280	777-2024-00148292

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	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.-%	87,5	94,3
--------------	----	--	-----	-------	------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,5	2,9
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	83	5
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	37	10
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	62	6
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23	10
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	211	19

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	77
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	280	1000

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05	nicht nachweis bar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	nicht nachweis bar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0	0,09
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35	nicht nachweis bar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,0	nachweis bar < 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,3	0,08

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 21	MP 33
			BG	Einheit	777-2024-00148280	777-2024-00148292

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,6	nachweis bar < 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	nachweis bar < 0,05
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,1	0,06
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,69	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	nachweis bar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3	nachweis bar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	nachweis bar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	16,8	0,373
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	16,8	0,373

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,03	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,04	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,04	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,04	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,150	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 21	MP 33
			BG	Einheit	777-2024-00148280	777-2024-00148292

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,01	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,163	(n.b.) ¹⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,6	10,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,5	22,3
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	498	1070

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	32	21
--	----	--	----	-----	----	----

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	180	520
--------------	----	-----------------------------------	---	------	-----	-----

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

Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,012	0,001
Vanadium (V)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mg/l	0,15	0,028

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweisbar < 0,05	0,12
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweisbar < 0,05	0,10
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	0,15
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,12	0,13
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,06	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,44	nachweisbar < 0,05
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,41	0,15
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,59	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 21	MP 33
			BG	Einheit	777-2024-00148280	777-2024-00148292

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

Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,38	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,79	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,31	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,57	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,73	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,05	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,58	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	5,09	0,660
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	5,06	0,544

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00148261	Bauschutt	MP 2	A (Schotter;s')	20.06.2024
2	777-2024-00148262	Bauschutt	MP 3	A (Schotter;s-s')	20.06.2024
3	777-2024-00148273	Bauschutt	MP 14	A (Scho.,Schl.,BS,HO)	20.06.2024
4	777-2024-00148278	Bauschutt	MP 19	A (Scho.,BS,ZB,s')	20.06.2024
5	777-2024-00148280	Bauschutt	MP 21	A (Scho.,BS,ZB,s')	20.06.2024
6	777-2024-00148292	Bauschutt	MP 33	A (Scho.,Schl.,s)	20.06.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen
zu Ergebnissen:
¹⁾ nicht berechenbar

(X) Die Daten wurden geändert. Diese Änderung wurde vom Kunden veranlasst.

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

Probe 777-2024-00148273

Probenreferenz MP 14

Probenvorbereitung

Probenehmer

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

910 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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	-	96,3	-
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	-	3,7	-
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	-	unter Rückfluss

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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.-%	89,7	87,2	84,2	85,3
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl2	L8	DIN EN 15933: 2012-11			-	-	6,1	-
-------------	----	-----------------------	--	--	---	---	-----	---

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	3,9	4,1	-	8,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	4	5	-	4
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7	9	-	6
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	2	5	-	2
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	6	8	-	4
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	-	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13	14	-	13

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	3,9	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	-	-	22	-
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	-	-	7	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-	11	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	-	4	-
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	-	-	29	-

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,2	0,1	-	0,3
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	-	< 40

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	-	-	2,4	-
-----	----	-----------------------	-----	----------	---	---	-----	---

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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	-	-	nicht nachweisbar	-
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
Fluoranthren	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	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nachweis bar < 0,05	-
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nachweis bar < 0,05	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nachweis bar < 0,05	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nachweis bar < 0,05	-
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nicht nachweis bar	-
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	nachweis bar < 0,05	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	-

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,01	-	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweis bar < 0,01	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,005	0,005	-	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,005	0,005	-	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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	-
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 DIN-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	-	nicht nachweisbar	-
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) ¹⁾	-

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2	8,1	-	7,8
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	26,2	24,6	-	23,0
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	218	262	-	182

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	< 10	-	23
--	----	--	----	-----	------	------	---	----

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	16	14	-	5,2
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----	----	---	-----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,002	-	0,005
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-	0,012
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	-	0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	< 0,001	-	0,002
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007	0,003	-	0,008
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,001	-	0,005
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	-	< 0,0001

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

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

Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	-	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,07	< 0,01	-	0,02

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05	nachweis bar < 0,05	-	nicht nachweis bar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,02	-	nachweis bar < 0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-	nachweis bar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	-	0,03
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nachweis bar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nachweis bar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-	0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	nicht nachweis bar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
			BG	Einheit	777-2024-00148263	777-2024-00148264	777-2024-00148265	777-2024-00148266

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

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,045	0,055	-	0,067
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,020	0,030	-	0,067
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	0,01	-	nachweisbar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	0,01	-	nicht nachweisbar
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,023	0,024	-	0,005
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,048	0,049	-	0,005

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

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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	94,1	-	92,6	-
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	5,9	-	7,4	-
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			-	unter Rückfluss	-	unter Rückfluss

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A			unter Rückfluss	-	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.-%	85,7	86,4	85,1	86,6
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl2	L8	DIN EN 15933: 2012-11			5,6	-	6,0	-
-------------	----	-----------------------	--	--	-----	---	-----	---

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	-	1,6	-	2,0
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	-	3	-	6
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	-	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	7	-	6
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	2	-	2
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	4	-	5
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	-	< 0,07	-	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	-	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	11	-	14

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,4	-	4,4	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	19	-	20	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	-	0,3	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14	-	15	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8	-	13	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	6	-	7	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	-	< 0,07	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	< 0,2	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	38	-	47	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-	0,4	-	0,7
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	-	< 1,0	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	< 40	-	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	-	< 40	-	< 40

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,5	-	1,6	-
-----	----	-----------------------	-----	----------	-----	---	-----	---

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nachweisbar < 0,05	-
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nachweisbar < 0,05	-
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾	-

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nachweisbar < 0,01	-
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar	-
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	-	(n.b.) ¹⁾	-

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			-	7,5	-	7,9
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	-	22,6	-	22,2
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	-	650	-	238

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	-	< 10
--	----	--	----	-----	---	------	---	------

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	-	250	-	10
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	---	-----	---	----

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	-	0,002	-	0,002
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	< 0,001	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	-	< 0,0003	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	< 0,001	-	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,005	-	0,003
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	-	0,003	-	0,003
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	-	< 0,0001	-	< 0,0001

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

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

Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	-	< 0,0002	-	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	-	< 0,01	-	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	-	0,06	-	0,09
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	nachweisbar < 0,02	-	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nachweisbar < 0,01	-	nachweisbar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	0,02	-	0,03
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nachweisbar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	-	nachweisbar < 0,02	-	0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nachweisbar < 0,01	-	0,02
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 8	MP 9	MP 10	MP 11
			BG	Einheit	777-2024-00148267	777-2024-00148268	777-2024-00148269	777-2024-00148270

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

Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,117	-	0,175
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,052	-	0,084
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	0,02	-	0,02
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	-	0,02	-	0,02
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,036	-	0,037
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,101	-	0,129

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nachweisbar < 0,001
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nachweisbar < 0,001
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nachweisbar < 0,001	-	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,0005	-	0,0010
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	-	nicht nachweisbar	-	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	-	0,0005	-	0,0010

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	97,0	94,1	-
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	-	3,0	5,9	-
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	-	-	unter Rückfluss

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			-	unter Rückfluss	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.-%	87,1	82,1	84,3	86,0
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl2	L8	DIN EN 15933: 2012-11			-	5,9	6,6	-
-------------	----	-----------------------	--	--	---	-----	-----	---

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	1,7	-	-	8,5
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	4	-	-	3
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	-	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11	-	-	5
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4	-	-	2
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8	-	-	6
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	-	-	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	-	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14	-	-	13

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	-	5,3	27,3	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	-	16	10	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	0,3	< 0,2	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	10	10	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	5	5	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	3	7	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	-	< 0,07	< 0,07	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	< 0,2	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	-	30	25	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,2	-	-	0,2
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	-	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	-	-	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	65	-	-	< 40

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	-	1,6	0,6	-
-----	----	-----------------------	-----	----------	---	-----	-----	---

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	-	-	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	-	-	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05	-	-	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,125	-	-	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,125	-	-	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nachweis bar < 0,05	nicht nachweis bar	-
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	-	-	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	-	-	nicht nachweis bar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	-	-	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	-	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	-	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	-

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2	-	-	7,9
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	24,4	-	-	22,9
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	268	-	-	205

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	24	-	-	< 10
--	----	--	----	-----	----	---	---	------

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	39	-	-	9,0
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----	---	---	-----

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	0,003	-	-	0,003
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	-	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	-	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	-	-	0,002
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,012	-	-	0,005
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	-	-	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	-	-	< 0,0001

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

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

Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	-	-	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,08	-	-	< 0,01

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	-	-	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	-	-	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02	-	-	nachweisbar < 0,02
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweisbar < 0,008	-	-	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02	-	-	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	-	-	nachweisbar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweisbar < 0,008	-	-	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 12	MP 15	MP 16	MP 17
			BG	Einheit	777-2024-00148271	777-2024-00148274	777-2024-00148275	777-2024-00148276

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

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	-	-	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,048	-	-	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,048	-	-	0,015
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	-	-	nachweisbar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	-	-	nachweisbar < 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	-	-	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	-	-	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	nachweisbar < 0,001	-	-	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	-	-	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005	-	-	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001	-	-	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0010	-	-	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 18	MP 22	MP 23	MP 24
			BG	Einheit	777-2024-00148277	777-2024-00148281	777-2024-00148282	777-2024-00148283

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss	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.-%	82,8	84,9	89,1	81,0
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	17,7	11,2	3,7	13,0
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	18	35	9	9
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17	23	14	16
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11	20	8	16
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	26	25	6	16
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,09	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	30	52	29	33

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3	2,4	0,6	0,1
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	54	120	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,18	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,43	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,24	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 18	MP 22	MP 23	MP 24
			BG	Einheit	777-2024-00148277	777-2024-00148281	777-2024-00148282	777-2024-00148283

PAK aus der Originalsubstanz

Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	1,0	0,09	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,73	0,08	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,50	0,05	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,33	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,58	0,07	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,21	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,41	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,28	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,05	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,27	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	5,23	0,435	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	5,23	0,435	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 18	MP 22	MP 23	MP 24
			BG	Einheit	777-2024-00148277	777-2024-00148281	777-2024-00148282	777-2024-00148283

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,005	(n.b.) ¹⁾	0,005
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,005	(n.b.) ¹⁾	0,005

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,7	7,5	8,1	7,8
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,0	23,0	24,8	26,3
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	365	443	635	369

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	< 10	< 10	< 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	99	64	150	28
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----	----	-----	----

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	< 0,001	0,004	0,003	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008	0,001	< 0,001	0,004
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008	0,010	0,009	0,005
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,002	0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,11	< 0,01	< 0,01	0,21

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 18	MP 22	MP 23	MP 24
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00148277	777-2024-00148281	777-2024-00148282	777-2024-00148283
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	nicht nachweis bar	0,02
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,05	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	0,09
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,044	0,016	nicht nachweis bar	0,016
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,06	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	0,03
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,07	0,01	nachweis bar < 0,01	0,02
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	nachweis bar < 0,01	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	nachweis bar < 0,01	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	0,02	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,013	0,010	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01	0,01	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,326	0,139	0,025	0,237
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,326	0,114	0,025	0,212
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	0,02	nachweis bar < 0,01	0,02

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 18	MP 22	MP 23	MP 24
			BG	Einheit	777-2024-00148277	777-2024-00148281	777-2024-00148282	777-2024-00148283

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

2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	0,01	nachweis bar < 0,01	0,02
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	0,028	0,010	0,042
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	0,053	0,010	0,067

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

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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 25	MP 26	MP 28
			BG	Einheit	777-2024-00148284	777-2024-00148285	777-2024-00148287

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	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.-%	86,5	85,4	88,3
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	10,8	12,1	3,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	11	11	11
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	12	13	9
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11	10	7
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	20	19	7
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	38	31	16

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,3	1,9
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	40	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

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

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 25	MP 26	MP 28
			BG	Einheit	777-2024-00148284	777-2024-00148285	

PAK aus der Originalsubstanz

Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,05
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	0,233
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	0,233

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 25	MP 26	MP 28
			BG	Einheit	777-2024-00148284	777-2024-00148285	

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,005	(n.b.) ¹⁾	(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	8,0	8,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,8	22,5	24,6
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	596	254	329

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	< 10	< 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	200	10	90
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----	----	----

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	< 0,001	< 0,001	0,003
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,006	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,002	0,002
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	< 0,001	0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,14	0,07	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	0,07	0,10
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 25	MP 26	MP 28
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00148284	777-2024-00148285	777-2024-00148287
PAK aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12							
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02	nachweis bar < 0,02
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,044	0,104	0,139
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,044	0,030	0,034
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	0,03	0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	0,02	0,03

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 25	MP 26	MP 28
			BG	Einheit	777-2024-00148284	777-2024-00148285	777-2024-00148287

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

Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,034	0,050	0,038
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,034	0,124	0,143

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,001
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,001
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	0,0010
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,001
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	0,0015

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 29	MP 30	MP 31	MP 32
			BG	Einheit	777-2024-00148288	777-2024-00148289	777-2024-00148290	777-2024-00148291

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss	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.-%	88,9	83,8	84,4	83,9
--------------	----	--	-----	-------	------	------	------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	2,3	6,0	5,4	1,6
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	4	10	18	4
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5	25	14	8
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	3	8	7	4
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	5	22	5	7
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14	36	36	17

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	0,1	1,7	0,2
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

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

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 29	MP 30	MP 31	MP 32
			BG	Einheit	777-2024-00148288	777-2024-00148289	777-2024-00148290	777-2024-00148291

PAK aus der Originalsubstanz

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 29	MP 30	MP 31	MP 32
			BG	Einheit	777-2024-00148288	777-2024-00148289	777-2024-00148290	777-2024-00148291

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	0,005	(n.b.) ¹⁾	(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			8,4	7,4	7,8	8,3
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,4	25,0	24,9	22,7
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	170	150	728	188

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	19	< 10	< 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	27	10	260	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	0,002	0,002	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	< 0,001	0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,006
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,006	0,003	0,004
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	0,005	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,06	0,05	0,24	0,04

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	0,07
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 29	MP 30	MP 31	MP 32
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00148288	777-2024-00148289	777-2024-00148290	777-2024-00148291
PAK aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12								
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,23
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01	0,19
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02	nachweisbar < 0,02	nachweisbar < 0,02	0,44
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,008	nicht nachweisbar	0,074
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,02	nachweisbar < 0,02	0,12
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	0,01	nachweisbar < 0,01	0,09
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,01
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,01
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,040	0,036	0,055	1,23
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,015	0,036	0,030	1,17
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	nachweisbar < 0,01	0,01	0,06

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 29	MP 30	MP 31	MP 32
			BG	Einheit	777-2024-00148288	777-2024-00148289	777-2024-00148290	777-2024-00148291

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

2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	0,07
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	0,010	0,017	0,128
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,035	0,010	0,042	0,195

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

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

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00148263	Boden	MP 4	A (S,u-u', Kiese)	20.06.2024
2	777-2024-00148264	Boden	MP 5	A (S,u, Kiese)	20.06.2024
3	777-2024-00148265	Boden	MP 6	A (S,u,h)	20.06.2024
4	777-2024-00148266	Boden	MP 7	S,u,t,h", L-/Lg-Str.	20.06.2024
5	777-2024-00148267	Boden	MP 8	A (S,u*,t'-t,h, Wurzeln)	20.06.2024
6	777-2024-00148268	Boden	MP 9	A (S,u,t'-t, BS, Scho.)	20.06.2024
7	777-2024-00148269	Boden	MP 10	A (S,u*-u,h'-h)	20.06.2024
8	777-2024-00148270	Boden	MP 11	A (S,u-u*,h, Wurzeln)	20.06.2024
9	777-2024-00148271	Boden	MP 12	S,u,t,h", L-/Lg-Str.	20.06.2024
10	777-2024-00148274	Boden	MP 15	A (S,u-u*,h, Kiese)	20.06.2024
11	777-2024-00148275	Boden	MP 16	A (S,u-u*,h, Kiese)	20.06.2024
12	777-2024-00148276	Boden	MP 17	S,u'-u*, T,u-Str.	20.06.2024
13	777-2024-00148277	Boden	MP 18	T,u,s'-s*	20.06.2024
14	777-2024-00148281	Boden	MP 22	A (S,u,h', Splitt,BS,ZB)	20.06.2024
15	777-2024-00148282	Boden	MP 23	A (S,u-u*,Scho.,BS,S)	20.06.2024
16	777-2024-00148283	Boden	MP 24	Lg,Mg, Gerölle, S-Str.	20.06.2024
17	777-2024-00148284	Boden	MP 25	Mg, Gerölle	20.06.2024
18	777-2024-00148285	Boden	MP 26	T,u-u*,s, S-Str.	20.06.2024
19	777-2024-00148286	Boden	MP 27	Mg, Gerölle, S-Str.	20.06.2024
20	777-2024-00148287	Boden	MP 28	A (S,u-u*,t',Scho.,BS)	20.06.2024
21	777-2024-00148288	Boden	MP 29	S,u-u*,g,Mg-Str.	20.06.2024
22	777-2024-00148289	Boden	MP 30	Lg,Mg, Kst.-Stk.	20.06.2024
23	777-2024-00148290	Boden	MP 31	Mg, Gerölle, Kst.-Stk.	20.06.2024
24	777-2024-00148291	Boden	MP 32	S,u'-u*, Gerölle	20.06.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar

Anlage 4

Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen

HINZ Ingenieure GmbH
Haus Uhlenkotten 22a
48159 Münster

Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1

Projekt: Stadtlohn - Erschließung BG Hegebrockstr.

Projekt: Stadtlohn - Erschließung BG Hegebrockstr.

Anlage	4.1
Projektnr.	8234-1
Bearb.datum:	25.06.2024
Bearbeiter:	D. Sanaie

[illegible]

