Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster

Kreis Coesfeld
Abt. 66 – Straßenbau und -unterhaltung

Friedrich-Ebert-Straße 7

48653 Coesfeld

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Datum
	Nam./He.	28.03.2024

Geotechnischer Bericht Nr. 030007-24

Bauvorhaben: Ergänzende Untersuchungen an der K 4 AN 4.3 in 48308 Senden

Ergänzendes Baugrundgutachten zur Nachuntersuchung gem. Mantelverordnung

Roxeler Ingenieurges. mbH
Baustoffprüfstelle
Otto-Hahn-Straße 7
D-48161 Münster

Telefon (0 25 34) 62 00-0
Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de
E-Mail: mail@roxeler.de

Geschäftsführer: Diplom Ingenieure
Dr. Markus Johow, Dr. Stefan Kordts,
Andre Liesenkötter
Amtsgericht Münster HR B 33 20

Vereinigte Volksbank Münster eG
BLZ 401 600 50 Kto.-Nr. 1705 157 600
BIC: GENODEM1MSC
IBAN: De15 4016 0050 1705 1576 00

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. ALLGEMEINES 4
2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN 5
3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN 6
3.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen 6
3.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen 7
3.3. Chemische Laboruntersuchungen 7
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE 9
4.1. Geologie 9
4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs 10
4.3. Schichtenfolge der Kernbohrung, des Schurfes und der Rammkernsondierung (UP 1 (UP 4)) 10
4.4. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten 10
4.5. Weitere Hinweise zu den Baugrundverhältnissen 12
5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN 13
6. BODENKENNWERTE 13
7. HOMOGENBEREICHE 14
7.1. Homogenbereich: aufgefüllte Böden nach DIN 18 300 15
7.2. Homogenbereich: gewachsene Böden nach DIN 18 300 16
8. CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN 18
8.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV RC-1 bis RC-3 18
8.2. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV RC-1 bis RC-3 19
Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile 20

8.3. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile 21

8.4. Auf- oder Einbringen von Material unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht 22

8.4.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV bis 10 % mineralischer Fremdbestandteile 24

8.5. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV bis 10 % mineralischer Fremdbestandteile 25

9. SCHLUSSWORT 26

ANLAGENVERZEICHNIS

1 Lageplan der Bohransatzpunkte

2 Profile der durchgeführten Kernbohrung, des Schurfs sowie der Rammkernsondierung

3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

1. ALLGEMEINES

Die Abteilung Straßenbau und -unterhaltung des Kreises Coesfeld beabsichtigt die Sanierung der K 4 (Abschnitt 4.3) im Bereich der „Gartenstraße“ in 48308 Senden auf einer Länge von rd. 180 m. Der Streckenabschnitt verläuft in West-Ost Richtung im Zentrum der Ortschaft Senden. In der näheren Umgebung befinden sich Wohngebiete und eine kleine Einkaufspassage (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Darstellung des Untersuchungsgebietes (rot gestrichelt)



Die geplante Kreisstraße kann als Verbindungsstraße charakterisiert werden. Somit ist diese gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) in die Belastungsklasse 3,2 (Bk3,2) zu stellen.

Aufgrund des in Kraft treten der Mantelverordnung am 01.08.2023 und der damit verbundenen Änderungen in Bezug auf die chemischen Untersuchungen zur Bestimmung sollten ergänzende Untersuchungen durchgeführt werden. Dieses Gutachten ergänzt den Bericht 030311-18 der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster vom 09.01.2019.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde von der Abteilung Straßenbau und -unterhaltung des Kreises Coesfeld beauftragt, die ungebundene Tragschicht sowie die anstehenden Böden entsprechend der Vorgaben der Mantelverordnung zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben (Straßenbau) zu beurteilen.

2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

1 Baugrundgutachten (Proj.-Nr.: 030311-18) der K 4 AN 4.3 in 48308 Senden vom 09.01.2018

2 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen: Profile der durchgeführten Kernbohrung, des Schurfes sowie der Rammkernsondierung vom 05.02.2024 im Maßstab 1:20

3 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt C 4110 Senden

4 Ergebnisse der chemischen Analytik: Prüfbericht-Nr.: CAL24-022577-1 vom 20.03.2024 sowie CAL 24-022578-2 vom 21.03.2024 der Wessling GmbH, Altenberge

3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

3.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchung zum vorliegenden Bauvorhaben wurde am 05.02.2024 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse wurde insgesamt ein Untersuchungspunkt (UP), mit der Bezeichnung UP 1 (UP 4 im Gutachten 030311-18), durch den Auftraggeber vorgegeben und festgelegt (vgl. Lageplan des Untersuchungspunktes der Anlage 1). Dabei befindet sich der einzelne Untersuchungspunkt an der folgenden Stationierung (vgl. nachfolgende Tabelle 1)

Tabelle 1: Übersicht über die durchgeführten Untersuchungspunkte und deren Stationierung

Untersuchungspunkt [UP]	Untersuchungsbereich	Untersuchungen
K 4 Senden		
Kreuzungsbereich „Gartenstraße“ und „Münsterstraße“		
1 (UP 4)	Fahrbahn	KB + SCH + RKS

KB Kernbohrung
RKS Rammkernsondierung
SCH Schurf

Vor Beginn der Bohrarbeiten wurde der Untersuchungspunkt bezüglich seiner Lage eingemessen und anschließend in Bezug auf mögliche Versorgungsleitungen im Untergrund sowie der örtlichen Verkehrssituation durch unser Büro endgültig festgelegt. Weiterhin wurde eine temporäre Verkehrssicherung durch den Bauhof des Kreises Coesfeld betrieben und abschließend wieder ordnungsgemäß entfernt.

An dem Untersuchungspunkt UP 1 wurde eine Kernbohrung (KB Ø 150 mm), ein Schurf (SCH) und eine Rammkernsondierung (RKS) bis in eine maximale Erkundungstiefe von 2,00 m unter vorhandener Geländeoberkante (GOK) angelegt und niedergebracht.

Durch die Kernbohrungen wurde der Aufbau der Verkehrsflächen (ungebundene Tragschicht) festgestellt. Anhand des Schurfes wurde der Aufbau sowie die Schichtenfolge des ungebundenen Straßenoberbaus bestimmt bzw. die Untersuchungspunkte oberflächennah freigelegt. Durch die Rammkernsondierung wurde die Beschaffenheit des Untergrundes erkundet.

Zur Klassifizierung der auftretenden Böden hinsichtlich der Bodengruppe und -klasse erfolgte neben der während der Bohrarbeiten durchgeführten Probenansprache eine

detaillierte Probenansprache der entnommenen Bodenproben in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster.

3.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Bodenmechanische Laboruntersuchungen wurden seitens des Auftraggebers nicht beauftragt und somit auch nicht durchgeführt.

Die vor Ort während der Bohrarbeiten entnommenen Material- und Bodenproben werden nach erfolgter Berichtabgabe für maximal 3 Monate im Probenlager der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eingelagert sowie aufbewahrt und stehen in diesem Zeitraum für weitergehende bodenmechanische Laboruntersuchungen zur Verfügung. Nach Ablauf dieser 3 Monate werden die entnommenen Material- und Bodenproben durch unser Büro entsorgt.

3.3. Chemische Laboruntersuchungen

Während der Bohrarbeiten sowie in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde das Bohrgut organoleptisch untersucht. An keinem der Untersuchungspunkte ergaben sich Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen, etc.), die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Zur Bestimmung der Schichtstärken der vorhandenen Straßenaufbauten sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Proben organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die ungebundenen Tragschichten wurden im Labor schicht- und lagenweise aufgemessen und anschließend nach dem Schnellverfahren (Ansprühen der Bohrkerne mit lösemittelhaltiger Sprühfarbe und anschließender visueller Beurteilung mit UV-Licht bei 360 nm Wellenlänge: Nachweis von Straßenpech im Bindemittel mittels Farbindikation nach FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000) auf carbostämmige Anteile (Straßenteer) überprüft.

Zur weitergehenden, chemischen Laboruntersuchung wurden, um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien zu bestimmen bzw. auszuschließen, insgesamt zwei Mischproben, mit den Bezeichnungen **EP 1** und **EP 2**, in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der angesetzte Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

Die vor Ort während der Bohrarbeiten entnommenen Material- und Bodenproben werden nach erfolgter Berichtabgabe für maximal 3 Monate im Probenlager der Roxeler

Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eingelagert sowie aufbewahrt und stehen in diesem Zeitraum für weitergehende chemische Laboruntersuchungen zur Verfügung. Nach Ablauf dieser 3 Monate werden die entnommenen Material- und Bodenproben durch unser Büro entsorgt.

Tabelle 2: Ort der Probenahme, Probenmaterial und der Untersuchungsumfang: Umweltlabor

Probe	Untersuchungspunkt [UP]	Probenmaterial	Tiefe [m unter FOK]	Analyse auf
Axtbachbrücke in Beelen				
EP 1	1 (4)	Schotter	0,250 – 0,900	ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 1 + Anlage 4 Tabelle 2.2 (RC-1 bis RC-3)
EP 2	1 (4)	Aufgefüllter und gewachsener Boden	0,900 – 2,000	ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 BM-0/ BG-0 und BM-0*/ BG-0* + BBodSchV Anlage 1 Tabelle 4

4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen zusammenfassend dargestellt:

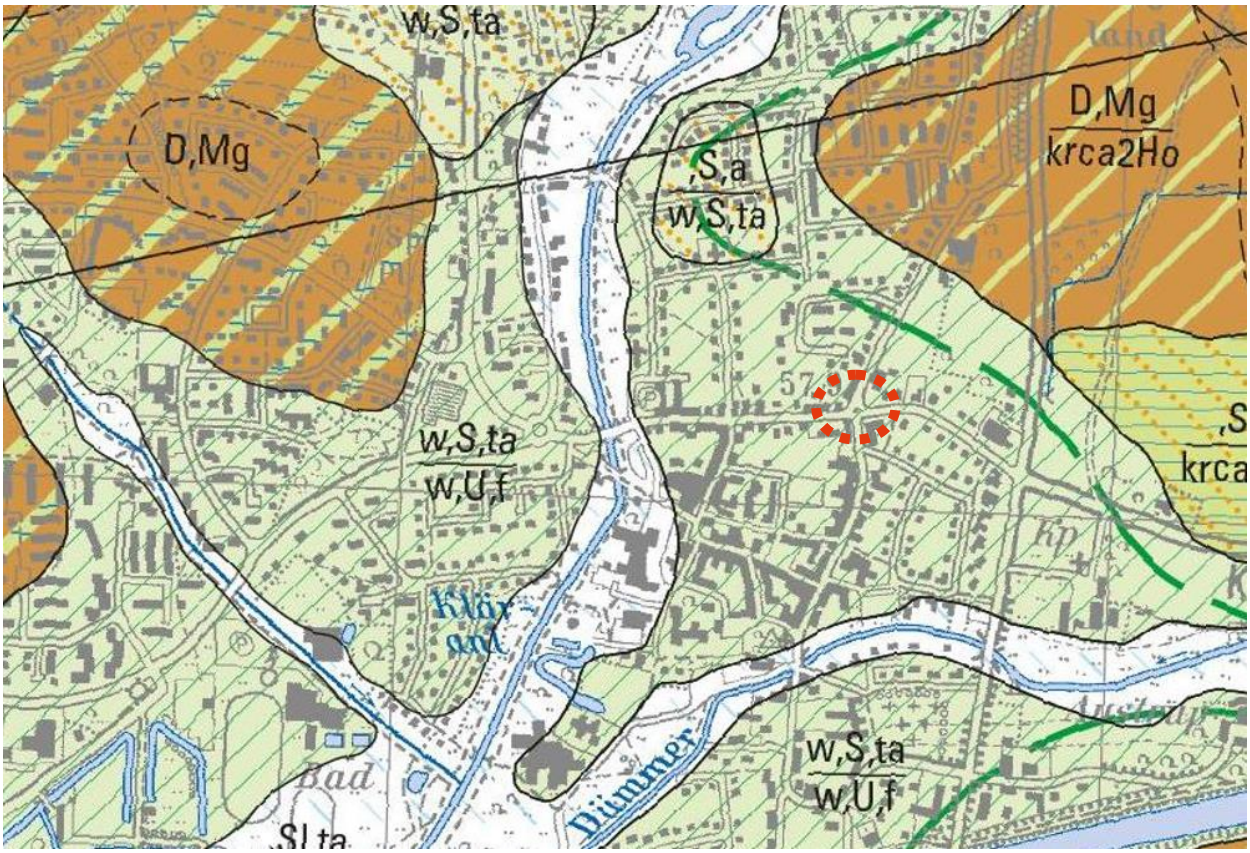
4.1. Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im zentralen Bereich des Münsterländer Kreide-Beckens.

Regional stehen im Bereich der geplanten Baumaßnahme, nach Einsicht der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt C 4110 Senden, oberflächennah weichselkaltzeitliche Bach- und Flussablagerungen der Älteren Niederterasse (Fein- bis Mittelsand, z.T. schwach kalkhaltig, selten mit einzelnen Grobsand- und Feinkieslagen, z.T. mit einzelnen Schlufflagen) über der Schluff-Folge der Weichselkaltzeit an.

Die Basis im Untergrund wird durch die mehrere hundert Meter mächtigen Festgesteinsschichten der Oberkreide gebildet.

Abbildung 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt C 4110 Senden mit Kennzeichnung des untersuchten Bereiches (rot gestrichelt)



4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Der untersuchte Bereich der Kreisstraße K4 „Gartenstraße“ befindet sich im Zentrum der Stadt Senden im Kreuzungsbereich der „Gartenstraße“ und „Münsterstraße“. In unmittelbarer Nähe sind Wohnbebauungen vorhanden.

4.3. Schichtenfolge der Kernbohrung, des Schurfes und der Rammkernsondierung (UP 1 (UP 4))

Unterhalb einer rd. 0,240 m starken Asphaltbefestigung, bestehend aus einer Asphaltdeck- und Asphalttragschichten wurden bis in eine Tiefe von 0,890 m unter vorhandener FOK ungebundene Tragschichten aus Schotter erschlossen. Unterhalb der ungebundenen Tragschicht folgt bis in eine Tiefe von 1,000 m unter vorhandener FOK ein aufgefüllter schwach humoser Sand mit Bauschuttresten.

Der darunterliegende gewachsene Boden am Untersuchungspunkt UP 1 besteht bis in eine Tiefe von 1,450 m unter vorhandener FOK aus einem schwach humosen, schwach schluffigen Schluff. Weiterhin wurde bis in eine maximale Erkundungstiefe von 2,000 m unter vorhandener FOK ein schluffiger Sand erkundet.

Eine detaillierte Darstellung der Schichtenfolge ist dem Bohrprofil der Anlage 2 zu entnehmen.

4.4. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Februar 2024 konnte kein Grundwasser mittels Kabellichtlot eingemessen werden.

Klopfnässe („Staunässe“ bzw. „oberer Kapillarsaum“) konnte in einer Tiefe von 1,50 m unter vorhandener FOK festgestellt werden.

Die beprobten Böden sind als schwach feucht bis feucht einzustufen.

Im tieferen Untergrund muss, sofern keine weiteren Erkenntnisse vorliegen, mit einem Grundwasserhorizont im klüftigen Festgestein der Oberkreide gerechnet werden. Das hier zirkulierende Wasser steht unter Druck. Dieser ist zum jetzigen Planungsstand für das geplante Bauvorhaben nicht relevant. Diese Angaben sind jedoch im Zuge der weiteren Planungen dringend (z. B. mit Baggerschüfe) zu überprüfen.

Bei den vorgefundenen Untergrundverhältnissen kann sich partiell während der Bauzeit über bzw. innerhalb der gemischtkörnig-bindigen bzw. humosen Böden Niederschlagswasser einstauen. Bei länger anhaltenden Regenfällen kann es aufgrund der Sedimentausbildung zur Ausbildung oberflächennaher Vernässungszonen kommen. Aufgrund

der hohen Feinkornanteile neigen diese Böden bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zu tiefgründigen Aufweichungen.

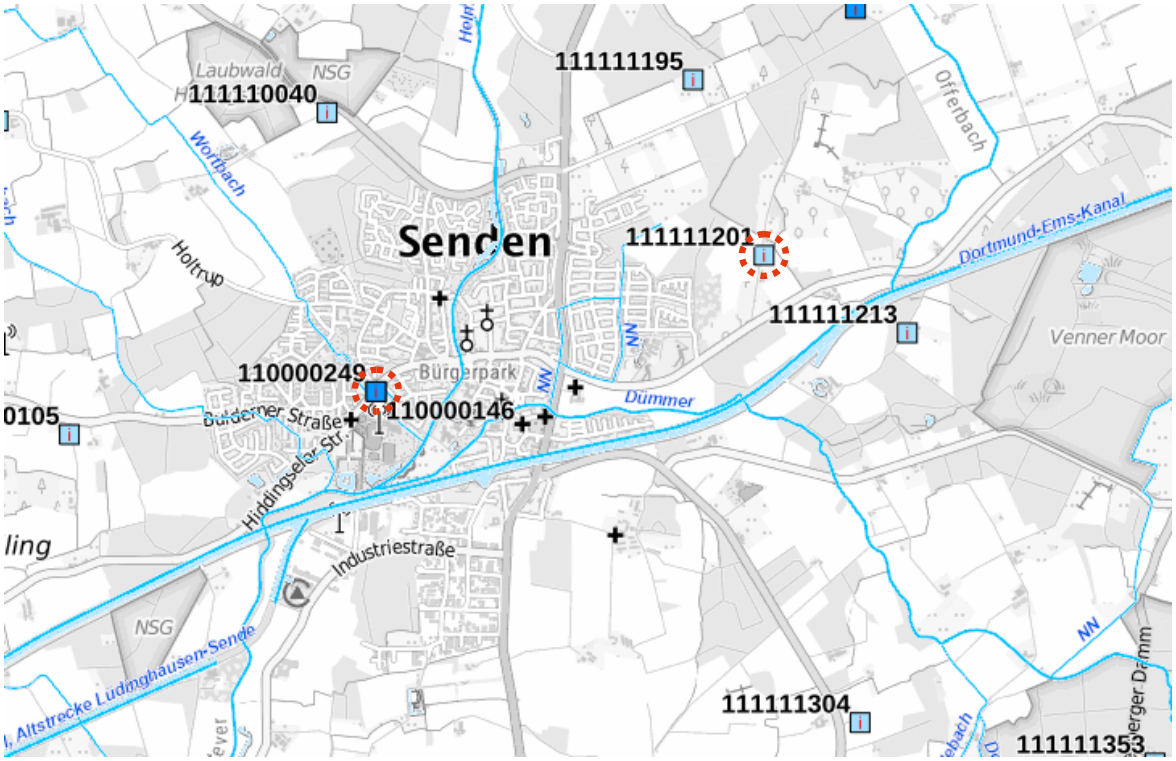
Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit sind die festgestellten Böden einheitlich zu bewerten. Die Sande sind in Abhängigkeit vom Schluffanteil als durchlässig (geringer Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f > 10^{-6} - 10^{-4} m/s) bis schwach durchlässig (hoher Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-8} - 10^{-6} m/s) anzusprechen.

Gemäß dem Portal ELWAS-WEB befinden sich in der näheren Umgebung zwei Grundwassermessstellen (s. rote Kreismarkierung in der nachfolgenden Tabelle 3) mit den Bezeichnungen 110000249 und 111111201 in der Nähe des untersuchten Geländes an, deren Daten in der nachfolgenden Tabelle 3 dargestellt sind.

Tabelle 3: Grundwasserspiegelhöhen (aus ELWAS-WEB)

LGD-Nummer	Messzeitraum	minimaler Grundwasserspiegel [m NHN]	maximaler Grundwasserspiegel [m NHN]	durchschnittlicher Grundwasserspiegel [m NHN]
110000249	2018 - 2024	+55,07	+55,97	+55,49
111111201	1959 - 1960	+59,02	+59,75	+59,42

In den Grundwassermessstellen aus dem ELWAS-WEB (vgl. vorstehende Tabelle 3) wurden Wasserstände von minimal +55,07 m bzw. +59,02 m NHN und maximal von +55,75 m bzw. +59,97 m NHN eingemessen. Der durchschnittliche Wasserstand liegt auf einer Höhenkote von +55,49 m bzw. +59,42 m NHN.



4.5. Weitere Hinweise zu den Baugrundverhältnissen

Das untersuchte Grundstück befindet sich gemäß DIN EN 1998 und DIN 4149 außerhalb der für die Bundesrepublik Deutschland gültigen und ausgewiesenen Erdbebenzonen.

Bergbauliche Einflüsse sind für den untersuchten Straßenbereich ebenfalls nicht bekannt bzw. sollten dem Kreis Coesfeld vorliegen und müssen im Zuge der Baumaßnahme zwingend beachtet werden.

Kampfmittel und Blindgänger aus dem 2. Weltkrieg stellen ordnungsrechtlich grundsätzlich eine Altlast dar. Die örtliche Ordnungsbehörde ist für die Gefahrenabwehr und somit auch für den Schutz von den Kampfmitteln ausgehenden Gefahren zuständig.

Zur Unterstützung der örtlichen Ordnungsbehörden unterhält das Land einen staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienst, der auf Anforderung der örtlichen Ordnungsbehörde Verdachtsflächen auf Kampfmittelbelastung untersucht, bewertet und räumt. Der Bedarfsträger wendet sich daher grundsätzlich an die örtliche Ordnungsbehörde.

Aussagen zur Kampfmittelsituation müssten/ sollten dem Kreis Coesfeld vorliegen und müssen im Zuge der Baumaßnahme zwingend beachtet werden.

5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196 und DIN 18300 bzw. gemäß den ZTV E-StB sowie den ZTV A-StB können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen sowie Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden (vgl. nachfolgende Tabelle 4):

Tabelle 4: Bodengruppen und -klassen der auftretenden Böden

Bodenart	Bodengruppe gem. DIN 18196	Bodenklasse gem. DIN 18300	Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTV A-StB	Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB
Auffüllungen: Schotter Sand, schwach humos	 [GU] [SU]	 3 3	 V 1 V 1	 F 1 – F 2 F 1 – F 2
Sand, schwach schluffig	SU	3	V 1	F 1 – F 2
Sand, schluffig	SU*	4, 2 (I_C < 0,5)	V 2	F 3

6. BODENKENNWERTE

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055-2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden (vgl. Tabelle 5):

Tabelle 5: Bodenkennwerte der auftretenden Böden

Bodenart	Wichte über Wasser γ	Wichte unter Wasser γ'	Reibungswinkel φ'	Steifemodul E_S	Kohäsion c'
	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[MN/m²]	[kN/m²]
Sand: locker mitteldicht dicht	 17 18 19	 9 10 11	 30 32,5 35	 20 - 40 40 - 80 80 - 150	 - - -
Sand, stark schluffig	20,5	10,5	27,5 - 30,5	30 - 50	0 - 2

In der Tabelle bedeuten:
γ Wichte des feuchten Bodens
γ' Wichte des Bodens unter Auftrieb
φ' Reibungswinkel des dränierten Bodens
c' Kohäsion des dränierten Bodens
E_S Steifemodul

7. HOMOGENBEREICHE

Die Bodengruppen und -klassen gemäß DIN 18196 und 18300 sowie die Bodenkennwerte gemäß DIN 1055 T2 werden laut DIN 18300 „Erdarbeiten“ in Homogenbereiche unterteilt. Ein Homogenbereich wird gemäß ATV DIN 18304 (2012) wie folgt definiert:

„Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.“

Der gebundene Straßenoberbau bzw. die ungebundenen und z.T. verfestigten Baustoffe des Straßenunterbaus sind kein Homogenbereich im Sinne der Norm und daher gesondert auszuschreiben.

Die Einordnung der Schichten in Homogenbereiche erfolgte anhand vergleichbarer gewerksspezifischer Eigenschaften, Bauweise und Gerätetechnik (vgl. nachfolgende Tabelle 7 bis Tabelle 9).

Tabelle 6: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Schicht	Bodenart	Homogenbereich gem. DIN 18300 (Erdarbeiten)	
		Lösen und Laden	Einbauen und Verdichten
1	Auffüllung: Sand, schwach schluffig	EA_{LL} 1	EA_{EV} 1
2	Sand, schwach schluffig	EA_{LL} 1	EA_{EV} 1
3	Sand, schluffig	EA_{LL} 1	EA_{EV} 2

Durch die manuelle und visuelle Beurteilung des Bohrgutes sowie aufgrund unserer Erfahrungen mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden können den angetroffenen Bodenarten folgende Homogenbereiche nach DIN 18320 /18300 aus 2015 zugeordnet werden (vgl. die nachfolgenden Tabellen 14 bis 16).

Folgend die dazugehörigen Tabellen mit den Bodenkennwerten und Parametern:

7.1. Homogenbereich: aufgefüllte Böden nach DIN 18 300

Tabelle 7: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	**1**
ortsübliche Bezeichnung	Sande
geologische Bezeichnung	Antropogene Auffüllung
Beschreibung (DIN 18196)	gemischtkörnig/ nichtbindig
Korngrößenverteilung	Sand, schwach schluffig
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Bodenklasse (DIN 18300)	3
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	0,5 - 5
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	5 - 15
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	<85
Massenanteil Kies [%] (d = 2-63 mm)	0
Massenanteil Steine [%] (d = 63-200 mm)	0
Massenanteil Blöcke [%] (d = 200-630 mm)	0
Massenanteil große Blöcke [%] (d > 630 mm)	0
Durchlässigkeit [m/s]	10^{-6}
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,35 - 2,02
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätzahl I_P	/
Konsistenzzahl I_C	/
Lagerungsdichte	
Konsistenz	/
Kohäsion [kN/m^2]	0
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2]	/
Abrasivität CAI	0,5 - 2 (schwach abrasiv bis abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	100 - 500
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 8

7.2. Homogenbereich: gewachsene Böden nach DIN 18 300

Tabelle 8: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	**2**
ortsübliche Bezeichnung	Sande
geologische Bezeichnung	Ältere Niederterasse
Beschreibung (DIN 18196)	gemischtkörnig/ nichtbindig
Korngrößenverteilung	Sand, schwach schluffig
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Bodenklasse (DIN 18300)	3
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	0,5 - 5
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	5 - 15
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	<85
Massenanteil Kies [%] (d = 2-63 mm)	0
Massenanteil Steine [%] (d = 63-200 mm)	0
Massenanteil Blöcke [%] (d = 200-630 mm)	0
Massenanteil große Blöcke [%] (d > 630 mm)	0
Durchlässigkeit [m/s]	10^{-6}
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,35 - 2,02
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätzahl I_P	/
Konsistenzzahl I_C	/
Lagerungsdichte	
Konsistenz	/
Kohäsion [kN/m^2]	0
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2]	/
Abrasivität CAI	0,5 - 2 (schwach abrasiv bis abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	100 - 500
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 8

Tabelle 9: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	**3**
ortsübliche Bezeichnung	schluffige Sande
geologische Bezeichnung	Schluff-Folge
Beschreibung (DIN 18196)	gemischtkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung	Sand, schluffig
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Bodenklasse (DIN 18300)	4, 2
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	0,5 - 5
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	15 - 30, >30
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	<70
Massenanteil Kies [%] (d = 2-63 mm)	möglich
Massenanteil Steine [%] (d = 63-200 mm)	
Massenanteil Blöcke [%] (d = 200-630 mm)	0
Massenanteil große Blöcke [%] (d > 630 mm)	0
Durchlässigkeit [m/s]	10^{-6}
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,76 - 2,20
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätzahl I_P	/
Konsistenzzahl I_C	/
Lagerungsdichte	
Konsistenz	/
Kohäsion [kN/m^2]	0
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2]	/
Abrasivität CAI	0,5 - 1 (schwach abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	100 - 250
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 8

8. CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN

Während der Bohrarbeiten wurde das Bohrgut organoleptisch angesprochen. An keinem der Untersuchungspunkte ergaben sich Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen, etc.), die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Zur weitergehenden, chemischen Laboruntersuchung wurden, um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien zu bestimmen bzw. auszuschließen, insgesamt zwei Mischproben, mit den Bezeichnungen **MP 1** und **MP 2** in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind den vorherigen Tabelle 2 im Kapitel 3.3 bis zu entnehmen.

8.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV RC-1 bis RC-3

Tabelle 10: Ergebnisse der chemischen Analytik gem. ErsatzbaustoffV RC-1 bis RC-3

Parameter	Einheit	Analyseergebnis	Material- und Überwachungswerte Ersatzbaustoffverordnung		
		MP 1	RC-1	RC-2	RC-3
Feststoffkriterien					
Arsen As	[mg/kg]	<3	40		
Blei Pb	[mg/kg]	<5	140		
Cadmium Cd	[mg/kg]	0,1	2		
Chrom Cr	[mg/kg]	37	120		
Kupfer Cu	[mg/kg]	39	80		
Nickel Ni	[mg/kg]	6,2	100		
Thallium Th	[mg/kg]	<0,2	2		
Zink Zn	[mg/kg]	<20	300		
Quecksilber Hg	[mg/kg]	0,050	0,6		
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]				
C_{10} - C_{22}		<31	300		
C_{10} - C_{40}		<31	600		
PCB_7	[mg/kg]	n. b.	0,15		
PAK_{16}	[mg/kg]	n. b.	10	15	20
Eluatkriterien					
pH-Wert)[1]	[-]	9,4	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektr. Leitfähigkeit)[2]	[µS/cm]	90	2.500	3.200	10.000
Sulfat SO_4^{2-}	[mg/l]	10	600	1.000	3.500
PAK_{15})[3]	[µg/l]	n. b.	4,0	8,0	25
Chrom Cr	[µg/l]	<4	150	440	900
Kupfer Cu	[µg/l]	<5	110	250	500
Vanadium V	[µg/l]	<5	120	700	1.350
Bewertung		**RC-1**			

)[1] stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.)[2] stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.)[3] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Napthalin und Methylnapthaline.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar, n. b. nicht bestimmbar [1] **> RC-3**

8.2. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV RC-1 bis RC-3

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **EP 1** für das untersuchte Material gemäß ErsatzbaustoffV RC-1 bis RC-3 sind in der Tabelle 10 dargestellt. In der Tabelle 11 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Materialklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 11: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. EBV Anlage 1 Tabelle 1 Materialwerte und Anlage 4 Tabelle 2.2

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Materialklasse	Abfallschlüssel
EP 1	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** keine	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** keine	RC-1	17 05 04

Das untersuchte Recycling-Baustoffgemisch der Proben **EP 1** ist gem. der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (11. Juni 2021) in die Kategorie **RC-1** einzustufen.

Aufgrund der Zuordnung in die Kategorie **RC-1** kann das untersuchte Recycling-Baustoffgemisch in die unter der Tabelle 1 der Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung genannten Einsatzmöglichkeiten wieder eingesetzt werden.

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Probe **EP 1** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.

Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile

Tabelle 12: Ergebnisse der chemischen Analytik gem. ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 Materialwerte

Parameter	Einheit	Analysenergebnis	Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut			
			BM-0 / BG-0			BM-0*/ BG-0*[2)]
		EP 2	Sand [1)]	Lehm / Schluff[1)]	Ton [1)]	
Feststoffkriterien						
Arsen As	[mg/kg]	<5	10	20	20	20
Blei Pb	[mg/kg]	13	40	70	100	140
Cadmium Cd	[mg/kg]	<0,1	0,4	1	1,5	1 (1,5)[6)]
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	11	30	60	100	120
Kupfer Cu	[mg/kg]	7,2	20	40	60	80
Nickel Ni	[mg/kg]	7,0	15	50	70	100
Quecksilber Hg	[mg/kg]	<0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
Thallium Th	[mg/kg]	<0,1	0,5	1,0	1,0	1,0
Zink Zn	[mg/kg]	<20	60	150	200	300
TOC	[M.-%]	0,78	1[7)]	1[7)]	1[7)]	1[7)]
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]					
C_{10} - C_{22}		<35	-			300
C_{10} - C_{40}		<35	-			600
PAK_{16}[9)]	[mg/kg]	5,8	3	3	3	6
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	0,63	0,3	0,3	0,3	-
PCB_7	[mg/kg]	n. b.	0,05	0,05	0,05	0,1
EOX[10)]	[mg/kg]	<0,58	1	1	1	1
Eluatkriterien						
Elektr. Leitfähigkeit[4)]	[µS/cm]	289	-			350
Sulfat SO_4^{2-}	[mg/l]	40	250[5)]	250[5)]	250[5)]	250[5)]
Arsen As	[µg/l]	<3	-			8 (13)
Blei Pb	[µg/l]	<5	-			23 (43)[3)]
Cadmium Cd	[µg/l]	<0,5	-			2 (4)[3)]
Chrom Cr	[µg/l]	<4	-			10 (19)[3)]
Kupfer Cu	[µg/l]	<5	-			20 (41)[3)]
Nickel Ni	[µg/l]	<5	-			20 (31)[3)]
Quecksilber Hg	[µg/l]	0,14	-			0,1
Thallium Th	[µg/l]	<0,2	-			0,2 (0,3)[3)]
Zink Zn	[µg/l]	<30	-			100 (210)[3)]
PAK_{15}[8)]	[µg/l]	0,19	-			0,2
Naphthalin und Methylnapthaline	[µg/l]	n. b.	-			2
PCB_7	[µg/l]	n. b.	-			0,01
Bewertung		**> BM 0***				

)[1] Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung.)[2] Die Eluatwerte in Spalte 7 sind nur maßgeblich, wenn der betreffende Stoff den jeweiligen Feststoffwert nach Spalte 4 bis 6 überschreitet (Ausnahme Sulfat) Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 4 bis 6 überschritten wird.)[3] Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥0,5 %.)[4] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.)[5] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen.)[6] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/ Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.)[7] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 der EBV bestimmt werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.)[8] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.)[9] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden 16 ausgewählte PAK nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agengy (EPA) untersucht.)[10] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar, n. b. nicht bestimmbar

Bewertungsgrundlage **> BM-0***

8.3. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **EP 2** für das untersuchte Material gemäß ErsatzbaustoffV für Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile sind in der Tabelle 12 dargestellt. In der Tabelle **13** sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Materialklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 13: Zusammenfassung der Ergebnisse der chemischen Analytik gem. EBV Anlage 1 Tabelle 3 Materialwerte

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Materialklasse	Abfallschlüssel
EP 2	***im Feststoff:*** PAK_{16} ***im Eluat:*** Quecksilber	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** Quecksilber	**> BM-0***	17 05 04

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Probe **EP 2** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

Gemäß Ersatzbaustoffverordnung ist bei einer Überschreitung der Anforderungswerte für BM-0* für die Probe **EP 2** eine Zuordnung in die Kategorien BM-F0* bis BM-F3 möglich.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.

8.4. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 50 Vol-% Fremdbestandteile

Tabelle 14: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial und Baggergut bis 50 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile

Parameter	Einheit	Analysenergebnis	Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut			
		EP 2	BM-F0*/ BG-F0*	BM-F1/ BG-F1	BM-F2/ BG-F2	BM-F3/ BG-F3
Feststoffkriterien						
Arsen As	[mg/kg]	<5	40	40	40	150
Blei Pb	[mg/kg]	13	140	140	140	700
Cadmium Cd	[mg/kg]	<0,1	2	2	2	10
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	11	120	120	120	600
Kupfer Cu	[mg/kg]	7,2	80	80	80	320
Nickel Ni	[mg/kg]	7,0	100	100	100	350
Quecksilber Hg	[mg/kg]	<0,1	0,6	0,6	0,6	5
Thallium Th	[mg/kg]	<0,1	2	2	2	7
Zink Zn	[mg/kg]	<20	300	300	300	1200
TOC	[M.-%]	0,78	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]					
C_{10} - C_{22}		<35	300	300	300	1000
C_{10} - C_{40}		<35	600	600	600	2000
PAK_{16} [5)]	[mg/kg]	5,8	6	6	9	30
Eluatkriterien						
pH-Wert [1)]	[-]	8,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektr. Leitfähigkeit [2)]	[µS/cm]	289	350	500	500	2000
Sulfat SO_4^{2-}	[mg/l]	40	250 [3)]	450	450	1000
Arsen As	[µg/l]	<3	12	20	85	100
Blei Pb	[µg/l]	<5	35	90	250	470
Cadmium Cd	[µg/l]	<0,5	3,0	3,0	10	15
Chrom Cr	[µg/l]	<4	15	150	290	530
Kupfer Cu	[µg/l]	<5	30	110	170	320
Nickel Ni	[µg/l]	<5	30	30	150	280
Quecksilber Hg [6)]	[µg/l]	0,14	0,1			
Thallium Th [6)]	[µg/l]	<0,2	0,2 (0,3)			
Zink Zn	[µg/l]	<30	150	160	840	1600
PAK_{15} [4)]	[µg/l]	0,19	0,3	1,5	3,8	20
Bewertung		**> BM-F3**				

)[1] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.)[2] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.)[3] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen.)[4] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.)[5] PAK_{16}: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden 16 ausgewählte PAK nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agengy (EPA) untersucht.)[6] Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/ BG-F0*, BM-F1/ BG-F1, BM-F2/ BG-F2, BM-F3/ BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/ BG-0* ist einzuhalten.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar, n. b. nicht bestimmbar **> BM-F3**

8.5. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 50 Vol-% Fremdbestandteile

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Proben **EP 2** für das untersuchte Material gemäß ErsatzbaustoffV für Bodenmaterial und Baggergut bis 50 Vol-% Fremdbestandteile sind in der Tabelle 14 dargestellt. In der Tabelle 13 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Materialklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 15: Zusammenfassung der Ergebnisse der chemischen Analytik gem. EBV Anlage 1 Tabelle 3 Materialwerte

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Materialklasse	Abfallschlüssel
EP 2	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** Quecksilber	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** Quecksilber	**> BM-F3**	17 05 04

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Probe **EP 2** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

Für eine sach- und fachgerechte Entsorgung der Probe **EP 2** wird, aufgrund einer Einstufung in eine Materialklasse **>BM-F3 / >BG-F3**, die chemische Nachuntersuchung gemäß Deponieverordnung (DepV) zwingend erforderlich. Weiterhin kann es möglich sein, dass zusätzlich die Säureneutralisationskapazität (SNK) sowie die Atmungsaktivität (AT4) und die Gasbildungsrate (GB21) bestimmt werden müssen.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.

8.6. Auf- oder Einbringen von Material unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

8.6.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV bis 10 % mineralischer Fremdbestandteile

Tabelle 16: Ergebnisse der chemischen Analytik gem. BBodSchV Anlage 1 Tabelle 4

Analyseergebnis		**EP 2**		
Parameter	Einheit	Gehalt	Materialwert	
Feststoffkriterien				
Arsen	[mg/kg]	<5	20	
Blei	[mg/kg]	13	140	
Cadmium	[mg/kg]	<0,1	1	
Chrom	[mg/kg]	11	120	
Kupfer	[mg/kg]	7,2	80	
Nickel	[mg/kg]	7,0	100	
Quecksilber	[mg/kg]	<0,1	0,6	
Thallium	[mg/kg]	<0,1	1	
Zink	[mg/kg]	<20	300	
Summe PCB_7	[mg/kg]	n. b.	0,1	
Summe PAK_{16}	[mg/kg]	5,8	6	
EOX[4)]	[mg/kg]	<0,58	1	
TOC	[M.-%]	0,78	-	
Eluatkriterien				
Parameter	Einheit	Gehalt	TOC-Gehalt (< 0,5 %)	TOC-Gehalt (≥ 0,5 %)
Arsen	[µg/l]	<3	8	13
Blei	[µg/l]	<5	23	43
Cadmium	[µg/l]	<0,5	2	4
Chrom	[µg/l]	<4	10	19
Kupfer	[µg/l]	<5	20	41
Nickel	[µg/l]	<5	20	31
Quecksilber	[µg/l]	0,14	0,1	0,1
Thallium	[µg/l]	<0,2	0,2	0,3
Zink	[µg/l]	<30	100	210
Sulfat [1)]	[µg/l]	40.000	250.000	250.000
Summe PCB_7	[µg/l]	n. b.	0,01	0,01
Summe PAK_{15} [2)]	[µg/l]	0,19	0,2[3)]	0,2[3)]
Naphthalin und Methylnapthaline	[µg/l]	n. b.	2[3)]	2[3)]

)[1] bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen.)[2] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphthalin und Methylnapthaline.)[3] Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK_{16} nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird.)[4] Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialen auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar, n. b. nicht bestimmbar

8.7. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV bis 10 % mineralischer Fremdbestandteile

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **EP 2** für das untersuchte Material gemäß Bundesbodenschutzverordnung bis 10 Vol % Fremdbestandteile sind in der Tabelle 16 dargestellt. In der Tabelle 17 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Zuordnungsklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 17: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. BBodSchV, Anlage 1 Tabelle 4

Probe	vorhandene Überschreitungen	Materialwerte überschritten	Abfallschlüssel
EP 2	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** Quecksilber	Ja	17 05 04

Das Material der Proben **EP 2** ist für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht nicht geeignet.

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Proben **EP 2** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.

9. SCHLUSSWORT

Baugrunduntersuchungen liefern immer nur stichprobenartige Aufschlüsse des Untergrundes. Prinzipiell sind daher Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Untersuchungspunkte nicht auszuschließen.

Aus den Erkenntnissen der Aufschlüsse wird im Zuge eines Geotechnischen Berichtes ein homogenisiertes, idealisiertes Baugrundmodell entwickelt und beschrieben. Wenn sich im Zuge der Bauarbeiten die Bodenverhältnisse anders darstellen als dies bislang erkundet wurde, dann ist der Baugrundgutachter dringend zu informieren bzw. hinzuzuziehen um die weitere Vorgehensweise zu besprechen.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Zur Durchführung von Ortsbesichtigungen, Verdichtungsüberprüfungen, etc. bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

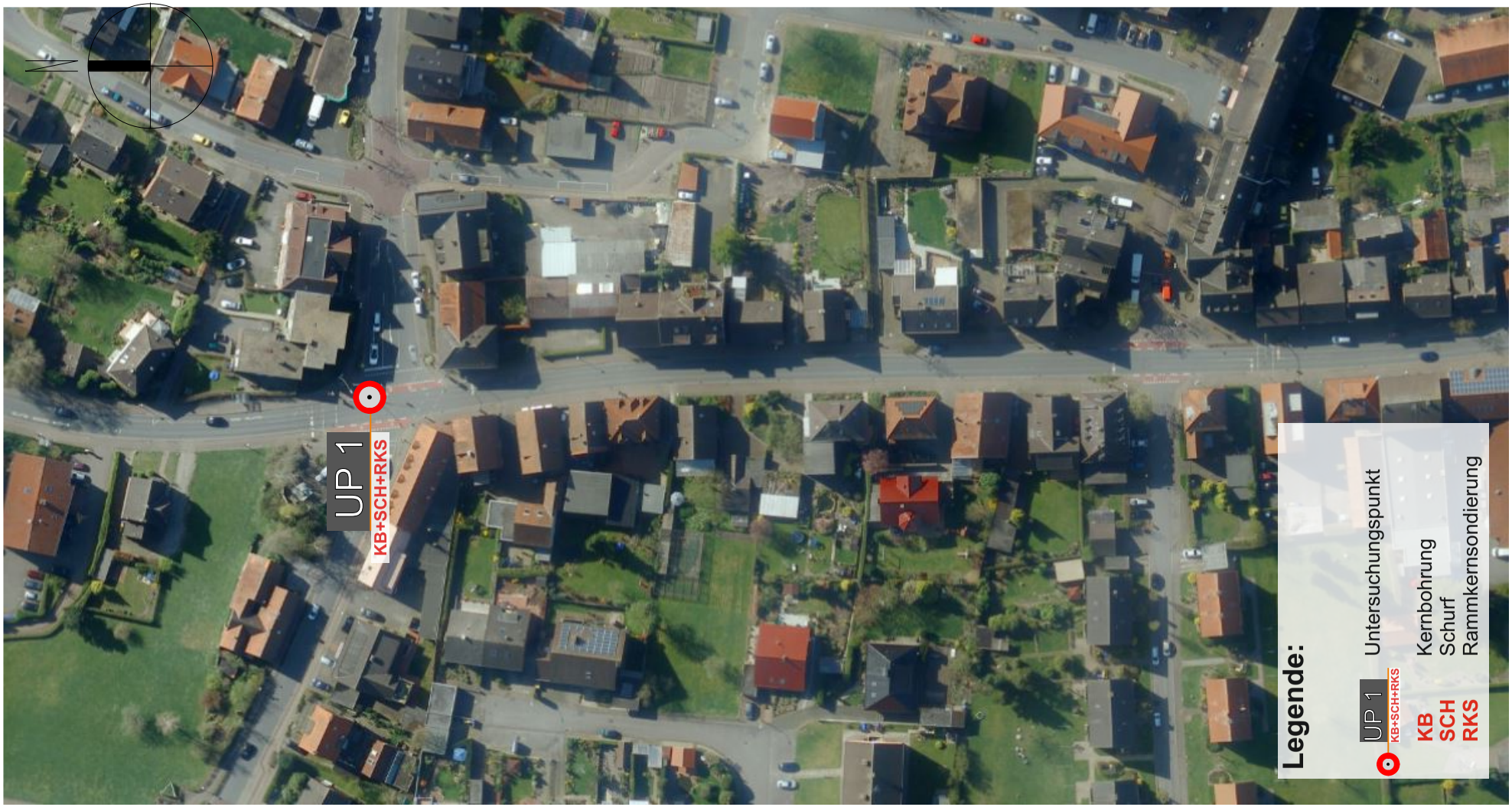
Münster, den 28.03.2024

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle
Otto-Hahn-Straße 7 · 48181 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 · Telefax (0 25 34) 62 00 32

G. Hennerkes M. Sc.

M. Sc. D. Namally

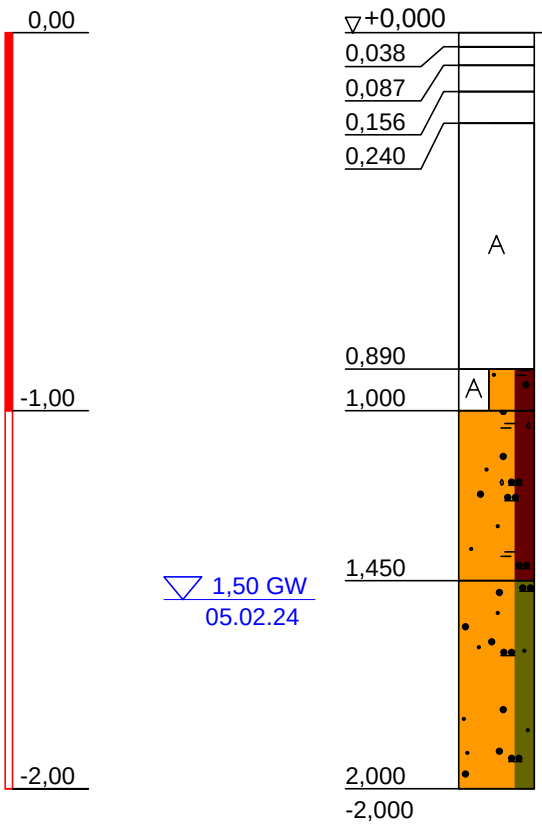
Auftraggeber: Kreis Coesfeld, Straßenbau und -unterhaltung Friedrich-Ebert-Straße 7, 48651 Coesfeld		Plan: Lage der Bohrstellen	Roxeler Baustoffprüfstelle
		Anlage: 1 Maßstab: o. M.	Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de
Bauvorhaben: K4, Senden - EBV	Projekt-Nr. 030008-24	Datum: 02/2024 Bearbeiter: Mee.	



UP 1 (4)

KB+SCH+RKS

FOK



0,038 Asphaltdeckschicht 0/11, schwach belastet

0,049 Asphalttragschicht 0/16, schwach belastet

0,069 Asphalttragschicht 0/22, schwach belastet

0,084 Asphalttragschicht 0/16, schwach belastet

0,650 Auffüllung (Schotter), schwach feucht, [GW],[GU], F1-F2, V1, dunkelgrau

0,110 Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach humos, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], 3, F1-F2, V1, braun

0,450 Fein- bis Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, schwach feinsteinig, SU, 3, F1-F2, V1, dunkelbraun

0,550 Fein- bis Mittelsand, schluffig, feucht, SU, 4,(bei Ic < 0.5: 2), F3, V2, grau, braun

Bauvorhaben:

K4, Senden

Planbezeichnung:

Profil der durchgeführten Kernbohrung, des Schurfs und der Rammkernsondierung im Maßstab 1:20

Durchgeführt am: 05.02.2024

Anlage: 2

Roxeler Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster

Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32

Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Hom./Wer.	Datum:
Gezeichnet:	Mee.	05.02.2024
Geändert:		
Gesehen:		

Projekt-Nr.: 030007-24

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - R:\03\2024 PROJEKTE BAUGRUND\030007-24 K4, SENDEN\03 PROJEKTBEARBEITUNG\BOHRPROFILE UND PROFILSCHNITTE\030007-24 K4, SENDEN_BP.BOP

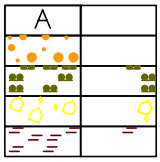
ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

GRUNDWASSER

▽ Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Sand		S	
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Torf	humos	H	h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
_ stark (ca. 30-40 %)

BODENGRUPPE

nach DIN 18196: UH = leicht plastische Schluffe

FEUCHTIGKEIT

f schwach feucht
f feucht

BODENKLASSE

nach DIN 18300: 4 = Bodenklasse 4

FROSTEMPFINDLICHKEIT

nach ZTVE-StB 94/97: F3 = Frostempfindlichkeitsklasse 3

VERDICHTBARKEIT

nach ZTVA-StB 97: V3 = Verdichtbarkeitsklasse 3

Bauvorhaben:

K4, Senden

Planbezeichnung:

Profil der durchgeführten Kernbohrung, des Schurfs und der Rammkernsondierung im Maßstab 1:20

Durchgeführt am: 05.02.2024

Anlage: 2

Roxeler Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Hom./Wer.	Datum:
Gezeichnet:	Mee.	05.02.2024
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030007-24

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - R:\03\2024 PROJEKTE BAUGRUND\030007-24 K4, SENDEN\03 PROJEKTBEARBEITUNG\BOHRPROFILE UND PROFILSCHNITTE\030007-24 K4, SENDEN_BP.BOP

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Darian Namally
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL24-022577-1

Datum: 20.03.2024

Auftrag Nr.: CAL-04992-24

Auftrag: Projekt: 030007-24

i.A. Roland Jordan

Roland Jordan
Sachverständiger Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	24-023919-01
Bezeichnung	EP 1 (MP 1)
Probenart	RC-Material
Probenahme	21.02.2024
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2024
Untersuchungsbeginn	22.02.2024
Untersuchungsende	20.03.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Anzahl der Prüfproben	3			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Rückstellprobe	5500			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Na2SO4, H2O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Al2O3, H2O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	5500	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Trockensubstanz	96,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Aus der Gesamtfraktion bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Königswasser-Extrakt	26.02.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(b)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(k)fluoranthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(ghi)perylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Elemente

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Cadmium (Cd)	0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Chrom (Cr)	37	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	39	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Nickel (Ni)	6,2	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Zink (Zn)	<20	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A	MÜ
Quecksilber (Hg)	0,050	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A	MÜ

Summenparameter

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ

Eluaterstellung

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Datum Beginn der Prüfung	23.02.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	12:14 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Datum Ende der Prüfung	26.02.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	12:14 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1038,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1961,7	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	90	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A	MÜ
Sulfat (SO4)	10	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A	MÜ
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
pH-Wert	9,4		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,2	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-023919-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoranthen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Chrysen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,004	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

24-023919-01
Kommentare der Ergebnisse:
PAK im 2:1 Eluat : Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm	Modifikation
DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	Aufschluss mit DigiPrep

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Legende

aS	ausführender Standort	**OS**	Originalsubstanz	**L-TS**	Luftrockensubstanz
TS	Trockensubstanz	**EL 2:1**	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1	**MÜ**	München
AL	Altenberge	**n. n.**	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	**n. b.**	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Darian Namally
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL24-022578-2 Datum: 21.03.2024

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CAL24-022578-1 vom 20.03.2024.

Grund: Korrektur des Prüfumfangs
Es wurde Quecksilber nicht ausgewiesen.

Auftrag Nr.: CAL-04992-24

Auftrag: Projekt: 030007-24

i.A. Roland Jordan

Roland Jordan
Sachverständiger Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	24-023923-01
Bezeichnung	EP 2
Probenart	Boden
Probenahme	21.02.2024
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2024
Untersuchungsbeginn	22.02.2024
Untersuchungsende	20.03.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Anzahl der Prüfproben	3			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Rückstellprobe	0			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Na2SO4, H2O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Chem. Trocknung (Al2O3, H2O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Fraktion < 2mm	84	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Fraktion > 2mm	16	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A	MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Trockensubstanz	86,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Königswasser-Extrakt	11.03.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A	AL

Elemente

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Blei (Pb)	13	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Chrom (Cr)	11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Kupfer (Cu)	7,2	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Nickel (Ni)	7,0	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Zink (Zn)	<20	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A	AL

Summenparameter

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
TOC	0,78	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A	OP
EOX	<0,58	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<35	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<35	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 52	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 101	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 138	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 153	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 180	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
PCB Nr. 118	<0,012	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A	AL

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Phenanthren	0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Anthracen	0,06	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Fluoranthen	0,76	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Pyren	0,68	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(a)anthracen	0,66	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Chrysen	0,68	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(b)fluoranthen	0,89	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(k)fluoranthen	0,36	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(a)pyren	0,63	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,21	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Benzo(ghi)perylen	0,40	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,36	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Summe quantifizierter PAK16	5,8	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	5,8	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A	AL

Eluaterstellung

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Datum Beginn der Prüfung	23.02.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	12:01 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Datum Ende der Prüfung	26.02.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	12:01 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1152,5	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1847,46	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	289	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A	MÜ
Sulfat (SO4)	40	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A	MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A	MÜ
Quecksilber (Hg)	0,14	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A	MÜ
pH-Wert	8,0		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	23,0	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Fluoranthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Pyren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Chrysen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(b)fluoranthen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(k)fluoranthen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,19	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A	MÜ

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-023923-01	Einheit	Bezug	Methode		aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,005	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A	AL

24-023923-01
Kommentare der Ergebnisse:
PAK im 2:1 Eluat : Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm	**Modifikation**
DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	**TS**	Trockensubstanz	**OS**	Originalsubstanz
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	**TS <2**	Trockensubstanz der <2mm Fraktion	**EL 2:1**	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1
MÜ	München	**AL**	Altenberge	**OP**	Oppin
n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	**n. b.**	nicht bestimmbar	**n. a.**	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weßling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt