



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



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

Kreis Coesfeld
Abt. 66 – Straßenbau und -
unterhaltung
Friedrich-Ebert-Straße 7

48651 Coesfeld

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

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
Nam. / He.

Datum
28.03.2024

Geotechnischer Bericht Nr. 030008-24

Bauvorhaben: Ergänzende Untersuchungen an der K60 AN1 in 48308 Senden

Ergänzendes Baugrundgutachten zur Nachuntersuchung gem.
Mantelverordnung



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	4
2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN	5
3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN	6
3.1. Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
3.2. Chemische Laboruntersuchungen	7
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	8
4.1. Geologie	8
4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs	9
4.3. Schichtenfolge der Schürfe und Rammkernsondierung: UP 1 und UP 2	9
4.4. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten	9
5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN	12
6. BODENKENNWERTE	12
7. HOMOGENBEREICHE	13
7.1. Homogenbereich: humose Böden nach DIN 18 300	14
7.2. Homogenbereich: gewachsene Böden nach DIN 18 300	16
8. CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN	19
8.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile	20
8.2. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestandteile	21
8.3. Auf- oder Einbringen von Material unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht	22
8.3.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV bis 10 % mineralischer Fremdbestandteile	22



8.3.2.	Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV bis 10 % mineralischer Fremdbestandteile	23
9.	SCHLUSSWORT	24

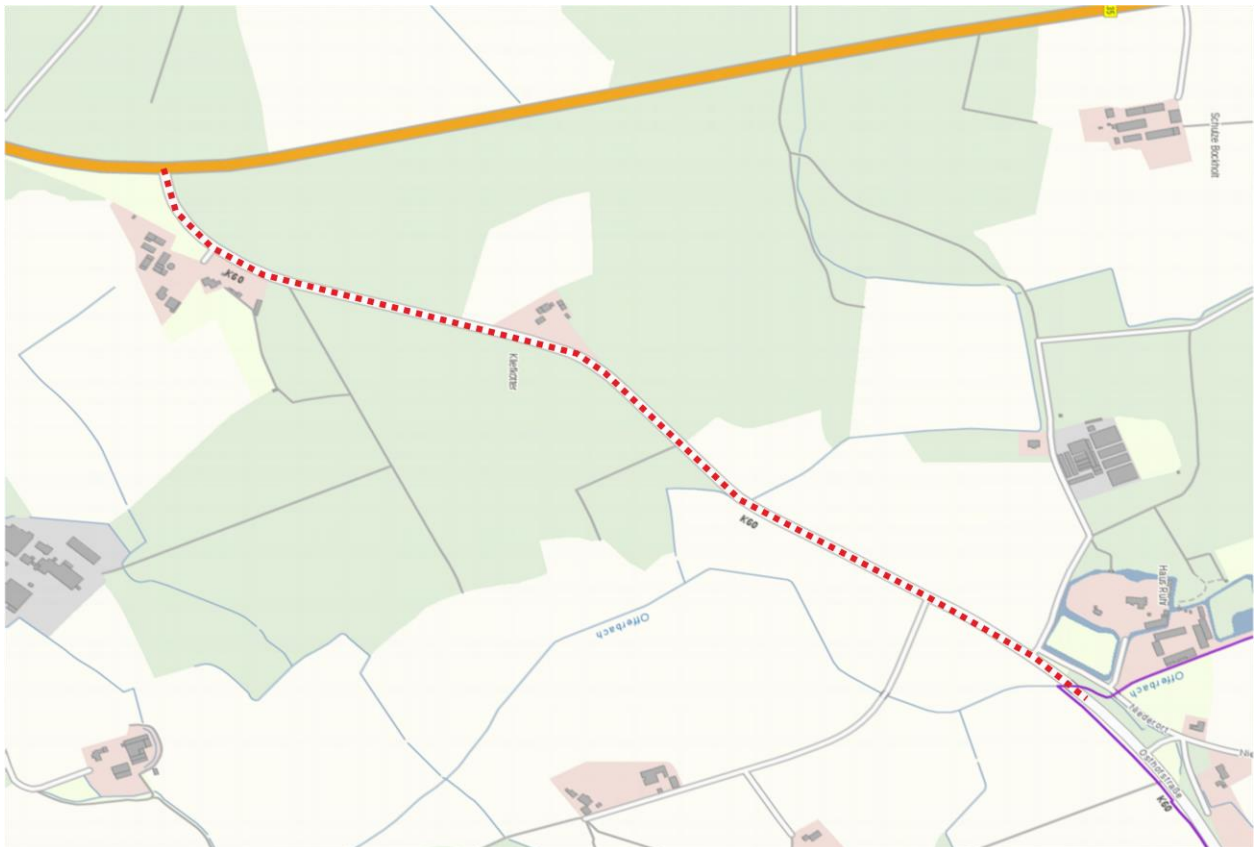
ANLAGENVERZEICHNIS

- 1.1 Lageplan des Untersuchungspunktes UP 1
- 1.2 Lageplan des Untersuchungspunktes UP 2
- 2 Profile der durchgeführten Schürfe sowie Rammkernsondierungen der Untersuchungspunkte UP 1 und UP 2
- 3 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

1. ALLGEMEINES

Die Abteilung 66 Straßenbau und -unterhaltung des Kreises Coesfeld beabsichtigt den Neubau eines Radweges entlang der K60 AN1 in 48308 Senden auf einer Länge von rd. 1.635 m. Der Streckenabschnitt verläuft in nordöstlicher Richtung von der B235 bis zur Kreisgrenze zur Stadt Münster. In der näheren Umgebung befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen sowie vereinzelte Wohnbebauungen (vgl. nachfolgende Abbildung 1).

Abbildung 1: Darstellung des untersuchten Streckenabschnittes (rot gestrichelt)



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 030151-19 der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster vom 21.10.2019.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde von der Abteilung 66 Straßenbau und -unterhaltung des Kreises Coesfeld beauftragt, die anstehenden Böden entsprechend der Vorgaben der Mantelverordnung zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben (Radwegbau) zu beurteilen.



2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

- 1 Baugrundgutachten (Proj.-Nr.: 030151-19) der K 60 AN 1in 48308 Senden vom 21.10.2019
- 2 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen: Profile der durchgeführten Schürfe und Rammkernsondierungen vom 05.02.2024 im Maßstab 1:20
- 3 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000, Blatt C 4310 Münster
- 4 Ergebnisse der chemischen Analytik: Prüfbericht-Nr.: CAL24-023018-1 vom 21.03.2024 der Wessling GmbH, Altenberge



3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

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

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse wurden ergänzend insgesamt zwei Untersuchungspunkte (UP), mit der Bezeichnung UP 1 und UP 2 (UP 2 und UP 5 im Gutachten 030151-19), durch den Auftraggeber vorgegeben und festgelegt (vgl. Lageplan der Untersuchungspunkte der Anlage 1). Dabei befinden sich die Untersuchungspunkte an den folgenden Stationierungen (vgl. nachfolgende Tabelle 1)

Tabelle 1: Übersicht über die durchgeführten Untersuchungspunkte und deren Stationierung

Untersuchungspunkt [UP]	Stationierung	Untersuchungs-bereich	Untersuchungen
K 60 Senden			
1 (2)	0+600 km, rechts	Grünanlage	SCH + RKS
2 (5)	1+500 km, rechts		SCH + RKS

RKS Rammkernsondierung
SCH Schurf

An den Untersuchungspunkten UP 1 und UP 2 wurden ein Schurf (SCH) und eine Rammkernsondierung (RKS) bis in eine maximale Erkundungstiefe von 2,00 m unter vorhandener Geländeoberkante (GOK) angelegt und niedergebracht. An dem Untersuchungspunkt UP 1 wurde die Rammkernsondierung in einer Tiefe von 1,500 m unter vorhandener GOK aufgrund mangelnden Bohrfortschritts eingestellt und abgebrochen.

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.



3.1. 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.

3.2. 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 weitergehenden, chemischen Laboruntersuchung wurde, um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien zu bestimmen bzw. auszuschließen, insgesamt eine Mischprobe, mit den Bezeichnungen **MP 1**, 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
K 60 Senden				
MP 1	1 (2) 2 (5)	Gewachsener Boden	0,430 – 1,500 0,350 – 2,000	ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 BM-0/ BG-0 und BM-0*/ BG-0* + BBodSchV Anlage 1 Tabelle 4



4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

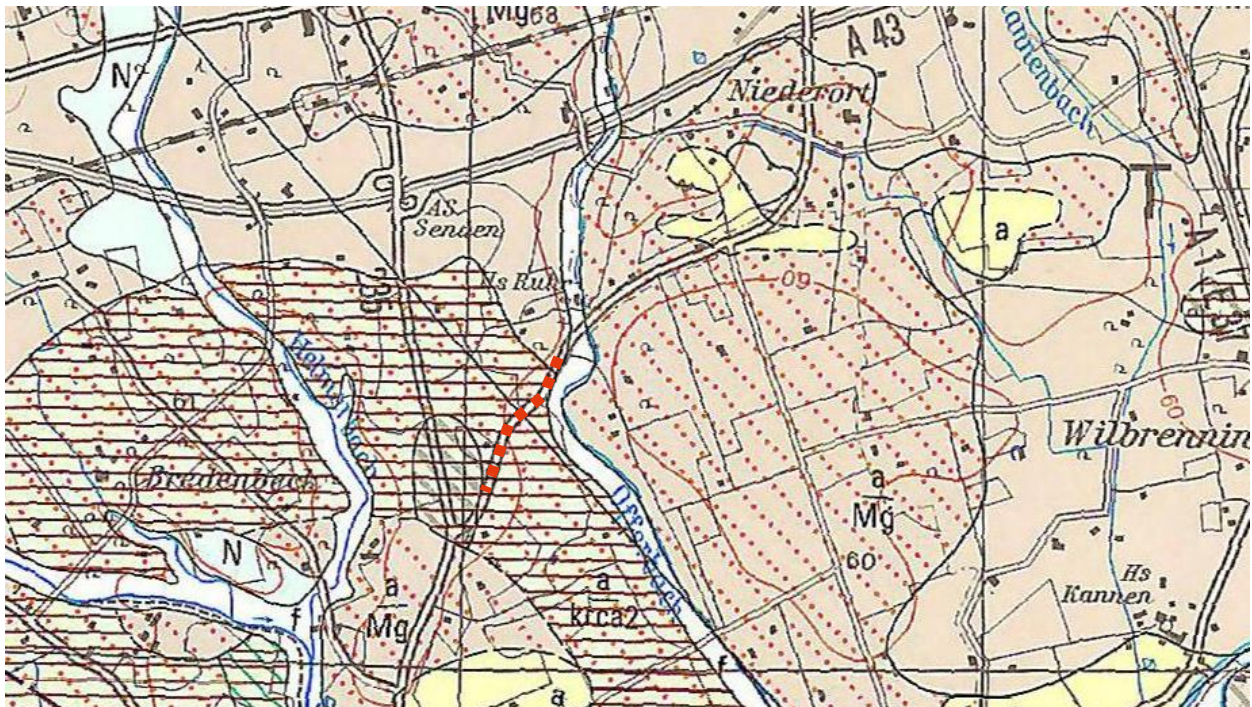
Nachfolgend werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen zusammenfassend dargestellt.

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 1:100.000, Blatt C 4310 Münster vor allem weichselkaltzeitliche Windablagerungen (Flugsand, Dünen: Fein- bis Mittelsand, örtlich schluffig) an, welche von saalekaltzeitlichen Eis- und Schmelzwasserablagerungen der Grundmoräne sowie durch die mehrere hundert Meter mächtigen Festgesteinsschichten der Oberkreide unterlagert werden.

Abbildung 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000, Blatt C 4310 Münster mit Kennzeichnung des untersuchten Bereiches (rot gestrichelt)





4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Der untersuchte Bereich der Kreisstraße K60 verläuft zwischen dem Ortsteil Albachten der Stadt Münster sowie der B 235 in Fahrtrichtung Senden. Der Streckenabschnitt wird hauptsächlich von landwirtschaftlich sowie forstwirtschaftlich genutzten Flächen sowie vereinzelt Wohnbebauungen umgeben.

4.3. Schichtenfolge der Schürfe und Rammkernsondierung: UP 1 und UP 2

An den Untersuchungspunkten UP 1 und UP 2 wurde unterhalb einer 0,350 m und 0,430 m starken sandigen, schluffigen Mutterbodenschicht ein sandiger Schluff (UP 1) bzw. schluffiger Sand (UP 2) bis in eine Erkundungstiefe von 0,600 m und 1,000 m unter vorhandener GOK erkundet. Darunter wurde bis in eine Erkundungstiefe von 1,250 m unter vorhandener GOK an dem Untersuchungspunkt UP 2 ein gewachsener Sand festgestellt. Der Untergrund setzt sich bis in eine maximale Erkundungstiefe von 1,500 m bzw. 2,000 m unter vorhandener GOK aus einem Geschiebemergel sowie einem sandigen Schluff zusammen (UP 1).

Eine detaillierte Darstellung der Schichtenfolge ist den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen.

4.4. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Februar 2024 konnte lediglich am Untersuchungspunkt UP 2 Grundwasser in einer Tiefe von 1,00 m unter vorhandener GOK mittels Kabellichtlot eingemessen werden.

Klopfnässe („Staunässe“ bzw. „oberer Kapillarsaum“) konnte lediglich am Untersuchungspunkt UP 1 in einer Tiefe von 0,20 m unter vorhandener GOK festgestellt werden.

Die beprobten Böden sind als schwach feucht bis nass 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 und bindigen Böden Niederschlagswasser einstauen. Bei länger anhaltenden Regenfällen kann es aufgrund der Sedimenttausbildung 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 differenziert 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.

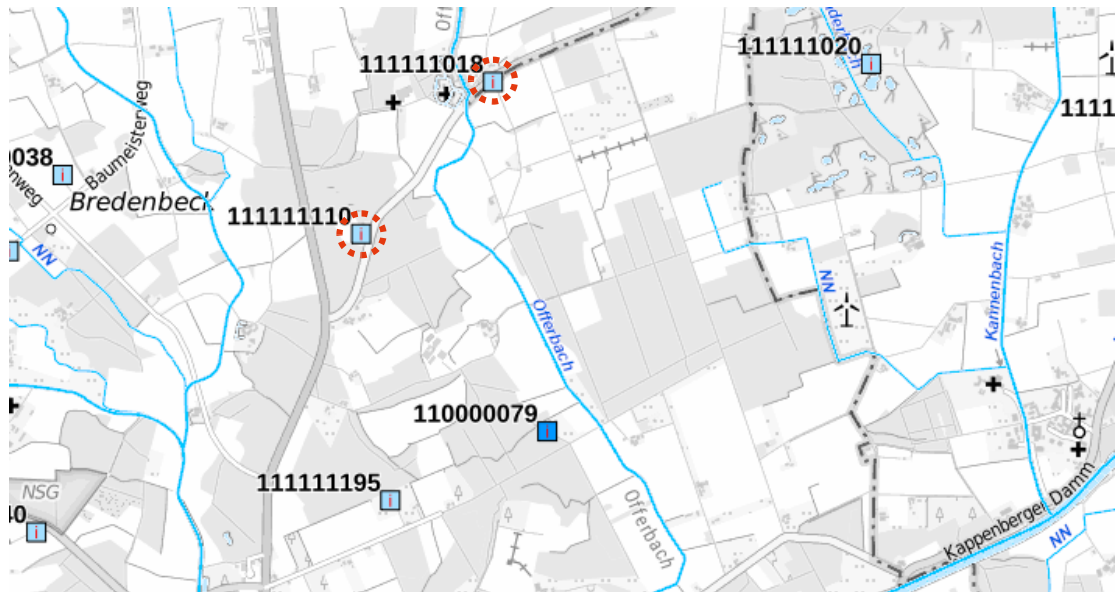
Bei den bindigen Böden (Schluffe und Geschiebemergel) handelt es sich in Abhängigkeit vom Tonanteil um schwach (sandige Schluffe: Durchlässigkeitsbeiwert $k_f 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s) bis sehr schwach durchlässige bzw. nahezu undurchlässige Böden (tonige Schluffe/schluffige Tone: Durchlässigkeitsbeiwert $k_f < 10^{-8}$ m/s).

Gemäß dem Portal ELWAS-WEB befinden sich in der näheren Umgebung zwei Grundwassermessstellen (s. rote Kreismarkierung in der nachfolgenden Tabelle 3) mit den Bezeichnungen 111111110 und 111111018 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]
111111110	1959 - 2005	+58,99	+59,75	+59,38
111111018	1959 - 1960	+59,11	+59,31	+59,21

In den Grundwassermessstellen aus dem ELWAS-WEB (vgl. vorstehende Tabelle 3) wurden Wasserstände von minimal +58,99 m bzw. +59,11 m NHN und maximal von +59,75 m bzw. +59,31 m NHN eingemessen. Der durchschnittliche Wasserstand liegt auf einer Höhenkote von +59,38 m bzw. +59,21 m NHN.





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	Verdichtbarkeits- klasse gem. ZTV A-StB	Frostempfind- lichkeitsklasse gem. ZTV E-StB
Mutterboden ($<0,20$ m u. GOK)	OH, OU	1	-	F 2 - F 3
Sand, humos bzw. Schluff, humos ($>0,20$ m u. GOK)	OH, OU	4, 2 ($I_c < 0,5$)	-	F 2 - F 3
Sand	SE	3	V 1	F 1 -
Sand, schluffig	SU*	4, 2 ($I_c < 0,5$)	V 2	F 2 - F 3
Schluff, sandig	UL	4, 2 ($I_c < 0,5$)	V 3	F 3
Geschiebemergel	UL, UM/TL, TM	4, 2 ($I_c < 0,5$)	V 3	F 3
Findlinge	-	6	-	-

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'	Reibungs- winkel ϕ'	Steifemodul E_s	Kohäsion c'
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[MN/m ²]	[kN/m ²]
Sand: locker mitteldicht	17	9	30	20 - 40	-
	18	10	32,5	40 - 80	-
Sand, schluffig	19 - 21	9 - 11	27,5 - 30	15 - 30	0
Schluff: weich steif	19 - 20 19,5 - 20,5	9 - 10 9,5 - 10,5	22,5 - 27,5 22,5 - 27,5	5 - 8 8 - 20	0 2 - 5
	19 - 20 19,5 - 20,5	9 - 10 9,5 - 10,5	22,5 - 27,5 22,5 - 27,5	5 - 8 8 - 20	0 2 - 5



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 6).

Tabelle 6: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Schicht	Bodenart	Homogenbereich gem. DIN 18300 (Erdarbeiten)	
		Lösen und Laden	Einbauen und Verdichten
1	Mutterboden	EA _{LL} 1	/
	humose Böden	EA _{LL} 1	/
2	Sand	EA _{LL} 1	EA _{EV} 1
3	Sand, schluffig	EA _{LL} 1	EA _{EV} 2
4	Schluff	EA _{LL} 2	EA _{EV} 2
5	Geschiebemergel	EA _{LL} 3 - EA _{LL} 4	EA _{EV} 3

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. nachfolgende Tabelle 7 bis **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Folgend die dazugehörigen Tabellen mit den Bodenkennwerten und Parametern:



7.1. Homogenbereich: humose Böden nach DIN 18 300

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

Schicht	1	
Eigenschaften und Kennwerte - Lockergestein/ Boden		
ortsübliche Bezeichnung	Sand, humos	Schluff, humos
geologische Bezeichnung	Oberboden ($<0,20$ m)	Oberboden ($<0,20$ m)
Beschreibung (DIN 18196)	organogen	organogen
Bodengruppe (DIN 18196)	OH	OU
Bodenklasse (DIN 18300)	1	1
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	0 - 0,5	0 - 0,5
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002-0,063$ mm)	5 - 15	>30
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063-2$ mm)	>30	5 - 15
Massenanteil Kies [%] ($d = 2-63$ mm)	0	0
Massenanteil Steine [%] ($d = 63-200$ mm)	0	0
Massenanteil Blöcke [%] ($d = 200-630$ mm)	0	0
Massenanteil große Blöcke [%] ($d > 630$ mm)	0	0
Durchlässigkeit [m/s]	/	/
organischer Anteil [%]	n. b.	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	/	/
Wassergehalt [%]	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl I_p	/	/
Konsistenzzahl I_c	/	/
Lagerungsdichte	locker	locker
Konsistenz	weich	weich
Kohäsion [kN/m^2] - breiig	/	0
Kohäsion [kN/m^2] - weich	/	2 - 5
Kohäsion [kN/m^2] - steif	/	5 - 10
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - breiig	/	2 - 15
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - weich	/	5 - 60
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - steif	/	20 - 150
Abrasivität CAI	0 - 0,3 (nicht abrasiv)	0 - 0,3 (nicht abrasiv)
Abrasivität LAK	0 - 50	0 - 50
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 8	



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

Schicht	1	
Eigenschaften und Kennwerte - Lockergestein/ Boden		
ortsübliche Bezeichnung	Sand, humos	Schluff, humos
geologische Bezeichnung	humose Böden (>0,20 m)	humose Böden (>0,20 m)
Beschreibung (DIN 18196)	organogen	organogen
Bodengruppe (DIN 18196)	OH	OU
Bodenklasse (DIN 18300)	4, 2	4, 2
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	0 - 0,5	0 - 0,5
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002-0,063$ mm)	5 - 15	>30
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063-2$ mm)	>30	5 - 15
Massenanteil Kies [%] ($d = 2-63$ mm)	0	0
Massenanteil Steine [%] ($d = 63-200$ mm)	0	0
Massenanteil Blöcke [%] ($d = 200-630$ mm)	0	0
Massenanteil große Blöcke [%] ($d > 630$ mm)	0	0
Durchlässigkeit [m/s]	/	/
organischer Anteil [%]	n. b.	n. b.
Feuchtdichte [g/cm ³]	/	/
Wassergehalt [%]	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl I_p	/	/
Konsistenzzahl I_c	/	/
Lagerungsdichte	locker	locker
Konsistenz	weich	weich
Kohäsion [kN/m ²] - breiig	/	0
Kohäsion [kN/m ²] - weich	/	2 - 5
Kohäsion [kN/m ²] - steif	/	5 - 10
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] - breiig	/	2 - 15
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] - weich	/	5 - 60
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²] - steif	/	20 - 150
Abrasivität CAI	0 - 0,3 (nicht abrasiv)	0 - 0,3 (nicht abrasiv)
Abrasivität LAK	0 - 50	0 - 50
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 8	



7.2. Homogenbereich: gewachsene Böden nach DIN 18 300

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

Schicht	2
Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	
ortsübliche Bezeichnung	Sande
geologische Bezeichnung	Flugsand
Beschreibung (DIN 18196)	grobkörnig/ nichtbindig
Korngrößenverteilung	Sand
Bodengruppe (DIN 18196)	SE
Bodenklasse (DIN 18300)	3
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	0 - 0,5
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002-0,063$ mm)	0 - 5
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063-2$ mm)	90 - 95
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]	$10^{-4} - 10^{-5}$
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,35 - 2,02
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätszahl I_P	/
Konsistenzzahl I_C	/
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht
Konsistenz	/
Kohäsion [kN/m^2]	0
undrännierte 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 10: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht	3
Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	
ortsübliche Bezeichnung	schluffige Sande
geologische Bezeichnung	Flugsand
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)	
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.
Plastizitätszahl I_p	/
Konsistenzzahl I_c	/
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht
Konsistenz	/
Kohäsion [kN/m^2]	0
undränierete Scherfestigkeit [kN/m^2]	/
Abrasivität CAI	0,5 - 1 (schwach abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	100 - 250
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 8



Tabelle 11: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht		
Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	4	5
ortsübliche Bezeichnung	Schluffe	Schluffe / Tone
geologische Bezeichnung	Grundmoräne	Geschiebemergel
Beschreibung (DIN 18196)	feinkörnig/ bindig	feinkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung	Schluff, stark sandig, schwach tonig	Schluff, sandig, schwach tonig Ton, schluffig, schwach sandig
Bodengruppe (DIN 18196)	UL	UL / UM TL / TM
Bodenklasse (DIN 18300)	4, 2	4, 2
Massenanteil Ton [%] ($d < 0,002$ mm)	5 - 15	5 – 15, <70
Massenanteil Schluff [%] ($d = 0,002$ - $0,063$ mm)	<70	<70, > 30
Massenanteil Sand [%] ($d = 0,063$ - 2 mm)	>30	15 – 30, 0 - 15
Massenanteil Kies [%] ($d = 2$ - 63 mm)	0	0
Massenanteil Steine [%] ($d = 63$ - 200 mm)	0	0
Massenanteil Blöcke [%] ($d = 200$ - 630 mm)	0	0
Massenanteil große Blöcke [%] ($d > 630$ mm)	0	0
Durchlässigkeit [m/s]	$10^{-6} - 10^{-8}$	$10^{-6} - 10^{-10}$
organischer Anteil [%]	n. b.	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,54 - 2,09	1,32 - 2,5
Wassergehalt [%]	n. b.	n. b.
Plastizitätszahl I_p		
Konsistenzzahl I_c - breiig	0,0 - 0,5	0,0 - 0,5
Konsistenzzahl I_c - weich	0,5 - 0,75	0,5 - 0,75
Konsistenzzahl I_c - steif	0,75 - 1	0,75 - 1
Konsistenzzahl I_c - halbfest	>1	>1
Lagerungsdichte	/	/
Konsistenz	weich - steif	weich - steif
Kohäsion [kN/m^2] - weich	0	0 – 5
Kohäsion [kN/m^2] - steif	2 - 5	2 - 15
Kohäsion [kN/m^2] - halbfest	5 - 10	10 - 20
undränierete Scherfestigkeit [kN/m^2] - weich	5 - 60	5 - 60
undränierete Scherfestigkeit [kN/m^2] - steif	20 - 150	20 - 150
undränierete Scherfestigkeit [kN/m^2] - halbfest	50 - 300	50 - 300
Abrasivität CAI	0 - 0,5 (nicht bis kaum abrasiv)	0 - 0,5 (nicht bis kaum abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	0 - 100	0 - 100
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 eine Mischprobe, mit der Bezeichnung **MP 1** in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind der vorherigen Tabelle 2 im Kapitel 3.3 bis zu entnehmen.



8.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: ErsatzbaustoffV Bodenmaterial und Baggergut bis 10 Vol-% Fremdbestand- teile

Tabelle 12: Ergebnisse der chemischen Analytik gem. ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 Material-
werte

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut			
			BM-0 / BG-0			BM-0*/ BG-0* ²⁾
		MP 1	Sand 1)	Lehm / Schluff ¹⁾	Ton 1)	
Feststoffkriterien						
Arsen As	[mg/kg]	6,9	10	20	20	20
Blei Pb	[mg/kg]	14	40	70	100	140
Cadmium Cd	[mg/kg]	0,20	0,4	1	1,5	1 (1,5) ⁶⁾
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	54	30	60	100	120
Kupfer Cu	[mg/kg]	7,8	20	40	60	80
Nickel Ni	[mg/kg]	18	15	50	70	100
Quecksilber Hg	[mg/kg]	<0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
Thallium Th	[mg/kg]	0,21	0,5	1,0	1,0	1,0
Zink Zn	[mg/kg]	48	60	150	200	300
TOC	[M.-%]	0,75	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]					
C ₁₀ - C ₂₂		<36	-			300
C ₁₀ - C ₄₀		<36	-			600
PAK ₁₆ ⁹⁾	[mg/kg]	n. b.	3	3	3	6
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	<0,02	0,3	0,3	0,3	-
PCB ₇	[mg/kg]	n. b.	0,05	0,05	0,05	0,1
EOX ¹⁰⁾	[mg/kg]	<0,60	1	1	1	1
Eluatkriterien						
Elektr. Leitfähigkeit ⁴⁾	[µS/cm]	437	-			350
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	20	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]	0,17	-			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 Me- thyl-naphthaline	[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 Methyl-naphthaline, 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⁾ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline. ⁹⁾ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden 16 ausgewählte PAK nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (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*



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

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **MP 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
MP 1	<u>im Feststoff:</u> keine <u>im Eluat:</u> Elektr. Leitfähigkeit, Quecksilber	<u>im Feststoff:</u> keine <u>im Eluat:</u> keine	> BM-0* (BM-0)	17 05 04

Die Eluatwerte in Spalte 7 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 4 bis 6 überschritten wird.

Aufgrund der Fußnote 4 der Anlage 1 Tabelle 3 in der Ersatzbaustoffverordnung dienen die Anforderungen der elektrischen Leitfähigkeit als stoffspezifische Orientierungswerte. Sofern eine Abweichung vorliegt ist die Ursache zu prüfen.

Aus diesen Gründen kann die Probe **MP 1** aus gutachterlicher Sicht in die Kategorie **BM-0** zurückgestuft werden. Der Gutachter kann jedoch nur darauf hinweisen. Eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung ist hier im Einzelfall zu prüfen und mit der zuständigen Behörde zu klären.

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Proben **MP 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.



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

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

Tabelle 14: Ergebnisse der chemischen Analytik gem. BBodSchV Anlage 1 Tabelle 4

Analyseergebnis		MP 1		
Parameter	Einheit	Gehalt	Materialwert	
Feststoffkriterien				
Arsen	[mg/kg]	6,9	20	
Blei	[mg/kg]	14	140	
Cadmium	[mg/kg]	0,20	1	
Chrom	[mg/kg]	54	120	
Kupfer	[mg/kg]	7,8	80	
Nickel	[mg/kg]	18	100	
Quecksilber	[mg/kg]	<0,1	0,6	
Thallium	[mg/kg]	0,21	1	
Zink	[mg/kg]	48	300	
Summe PCB ₇	[mg/kg]	n. b.	0,1	
Summe PAK ₁₆	[mg/kg]	n. b.	6	
EOX ⁴⁾	[mg/kg]	<0,60	1	
TOC	[M.-%]	0,75	-	
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]	0,17	0,1	0,1
Thallium	[µg/l]	<0,2	0,2	0,3
Zink	[µg/l]	<30	100	210
Sulfat ¹⁾	[µg/l]	20.000	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⁾ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnapthaline. ³⁾ Eluatwert ist maßgeblich, wenn der Vorsorgewert von PAK₁₆ nach Anlage 1 Tabelle 2 überschritten wird. ⁴⁾ Bei Überschreitung des Wertes sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen hin zu untersuchen

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



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

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **MP 1** für das untersuchte Material gemäß Bundesbodenschutzverordnung bis 10 Vol % Fremdbestandteile sind in der Tabelle 14 dargestellt. In der Tabelle 15 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Zuordnungs-klasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 15: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. BBodSchV, Anlage 1 Tabelle 4

Probe	vorhandene Überschreitungen	Materialwerte überschritten	Abfallschlüssel
MP 1	<u>im Feststoff:</u> Keine <u>im Eluat:</u> Quecksilber	Ja	17 05 04

Das Material der Proben **MP 1** 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 **MP 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.



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

D. Namally

G. Hennerkes M. Sc.

M. Sc. D. Namally

Auftraggeber: Kreid Coesfeld Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld		Plan: Lage der Bohrstellen	
Bauherrn: K60 AN1, Senden - EBV	Projekt-Nr.: 030008-24	Anlage: 1.1	Maßstab: o. M.
		Datum: 02/2024	Bearbeiter: Mee.
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			



Legende:

**UP 1**
SCH+RKS

Untersuchungspunkt

SCH
RKS

Schurf
Rammkernsondierung

Auftraggeber: Kreis Coesfeld Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld			
BauherrInnen: K60 AN1, Senden - EBV	Projekt-Nr.: 030008-24	Plan: Lage der Bohrstellen	 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
		Anlage: 1.2 Maßstab: o. M.	
		Datum: 02/2024 Bearbeiter: Mee.	



Legende:

**UP 2**
SCH+RKS

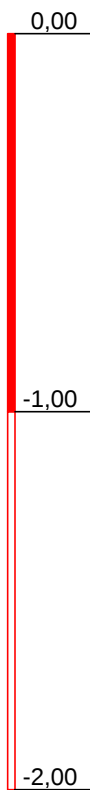
SCH
RKS

Untersuchungspunkt
Schurf
Rammkernsondierung

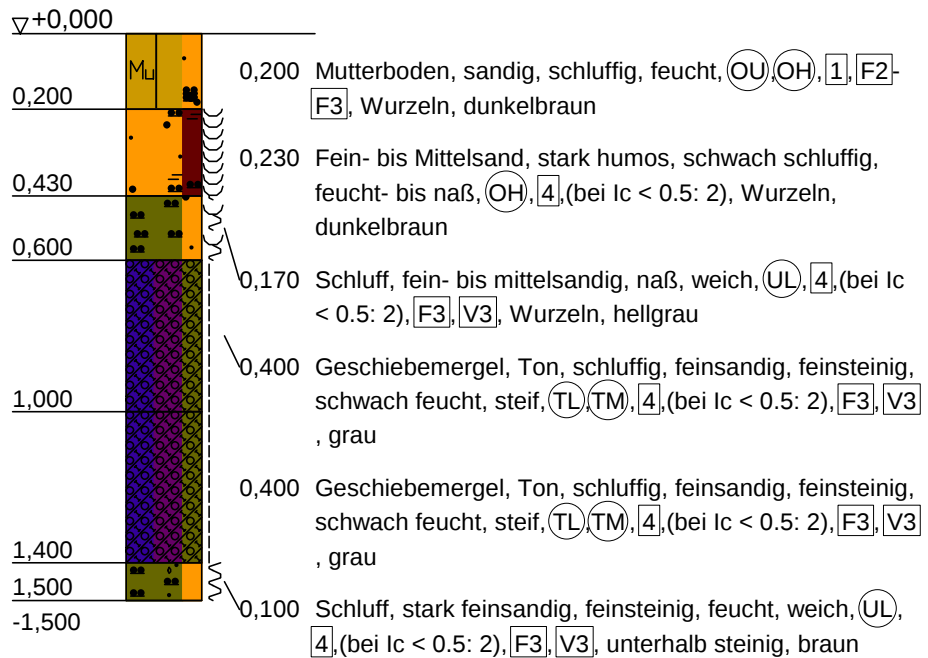
UP 1 (2)

SCH+RKS
0+600, rechts

GOK



▽ 0,20 GW
05.02.24



>1,50 m unterhalb GOK: kein Bohrfortschritt

Bauvorhaben:

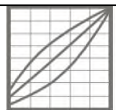
K60 Senden - EBV

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Schürfe und
Rammkernsondierungen im Maßstab 1:20

Durchgeführt am: 05.02.2024

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

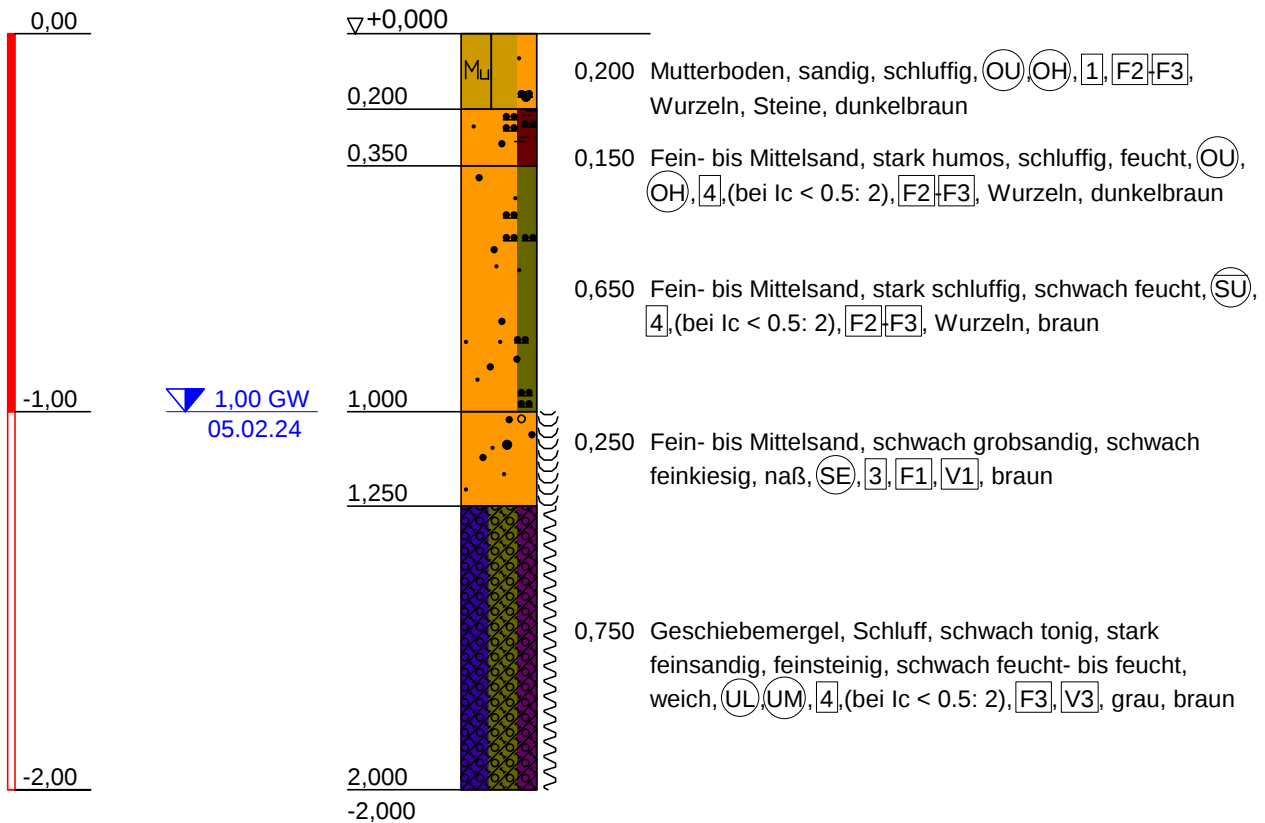
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Hom./Wer.	Datum:
Gezeichnet:	Mee.	08.02.2024
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030008-24	

UP 2 (5)

SCH+RKS
1+500, rechts

GOK



Bauvorhaben:

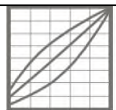
K60 Senden - EBV

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Schürfe und
Rammkernsondierungen 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.	08.02.2024
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030008-24	

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

GRUNDWASSER



Grundwasser angebohrt

Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Geschiebemergel

Kies kiesig

Mutterboden

Sand sandig

Schluff schluffig

Steine steinig

Ton tonig

Torf humos

Mg

G g

Mu

S s

U u

X x

T t

H h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein

m mittel

g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)

— stark (ca. 30-40 %)

KONSISTENZ

wch ζ weich

stf | steif

BODENGRUPPE

BODENKLASSE

FROSTEMPFLINDLICHKEIT

VERDICHTBARKEIT

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht

f Schluffe

f' feucht

f naß

nach DIN 18196: (UL) = leicht plastische

nach DIN 18300: [4] = Bodenklasse 4

nach ZTVE-StB 94/97: [F3] = Frostepfindlichkeitsklasse 3

nach ZTVA-StB 97: [V3] = Verdichtbarkeitsklasse 3

Bauvorhaben:

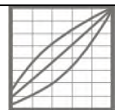
K60 Senden - EBV

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Schürfe und
Rammkernsondierungen 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.

08.02.2024

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030008-24



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.: CAL24-023018-1

Datum: 21.03.2024

Auftrag Nr.: CAL-05051-24

Auftrag: Projekt: 030008-24

i.A.

Roland Jordan

Sachverständiger Umwelt

Dipl.-Ing. Chemie



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.	24-024320-01
Bezeichnung	MP 1
Probenart	Boden
Probenahme	21.02.2024
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.02.2024
Untersuchungsbeginn	23.02.2024
Untersuchungsende	21.03.2024

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

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	2900			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 (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	91	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	9	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	2900	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	83,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ



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 Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse**Aufschlussverfahren**

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	01.03.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	6,9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	14	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,20	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	54	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	7,8	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	18	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,21	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	48	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

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,75	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,60	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<36	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<36	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-024320-01	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



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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-024320-01	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	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL

Eluaterstellung

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	26.02.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:41 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	27.02.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:41 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1201,9	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1798,13	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PI-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PI-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

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	437	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	20	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)	0,17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
pH-Wert	7,9		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,2	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-024320-01	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	0,05	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
Fluoranthren, 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)fluoranthren, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, 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)perylene, 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	0,05	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



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)

	24-024320-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,0025	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

24-024320-01

Kommentare der Ergebnisse:

PAK im 2:1 Eluat : Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

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)



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PI-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PI-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