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

Stadt Bocholt
Amt für Mobilität und Umwelt

Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58

46395 Bocholt

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Datum
	Hän./ Ryy.	06.01.2023

Geotechnischer Bericht Nr. 030271-22

Bauvorhaben: Anlegung eines Park- und Ride-Platzes an der Händelstraße in 46395 Bocholt

Baugrunduntersuchung zum Parkplatz- und Kanalbau sowie zu Versickerungsmöglichkeiten

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	**ALLGEMEINES**	**5**
2.	**BEARBEITUNGSUNTERLAGEN**	**7**
3.	**DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN**	**8**
3.1.	**Geotechnische Geländeuntersuchungen**	**8**
3.2.	**Bodenmechanische Laboruntersuchungen**	**10**
3.3.	**Chemische Laboruntersuchungen**	**11**
4.	**BAUGRUNDVERHÄLTNISSE**	**13**
4.1.	**Geologie**	**13**
4.2.	**Morphologie, Geländeform, Bewuchs**	**14**
4.3.	**Schichtenfolge der Schürfe, Rammkernsondierungen und Sondierungsbohrungen: Wiesenbereich**	**15**
4.4.	**Tragfähigkeiten der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde: Wiesenbereich**	**15**
4.5.	**Schichtenfolge der Kern- und Sondierungsbohrung sowie des Schurfes: Straßenbereich**	**16**
4.6.	**Tragfähigkeiten der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde: Straßenbereich**	**16**
4.7.	**Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten**	**17**
4.8.	**Weitere Hinweise zu den Baugrundverhältnissen**	**18**
5.	**BODENGRUPPEN UND -KLASSEN**	**19**
6.	**BODENKENNWERTE**	**20**
7.	**HOMOGENBEREICHE**	**21**
7.1.	**Homogenbereich: Oberböden und humose Böden nach DIN 18 320**	**22**
7.2.	**Homogenbereich: aufgefüllte Böden nach DIN 18 300**	**23**
7.3.	**Homogenbereich: gewachsene Böden nach DIN 18 300**	**24**
8.	**STRAßENBAU**	**26**
8.1.	**Vorhandener Straßenaufbau**	**26**

8.1.1. „Händelstraße“ in Bocholt 26

9. NEUBAU VON VERKEHRSFLÄCHEN 28

9.1. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse 28

9.2. Tragfähigkeit des Erdplanums für den Straßenbau 29

9.3. Aufbau von Verkehrsflächen: PKW-Parkplätze und Zufahrten für PKW 30

9.4. Bodenmechanische Wiederverwendung des Aushubmaterials 32

10. KANALBAU 33

10.1. Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserhaltung und Baugrubenverbau 33

10.2. Rohrauflager 34

10.3. Bodenmechanische Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials 35

11. VERSICKERUNGSMÖGLICHKEITEN 36

11.1. Versickerungsmöglichkeiten im Untersuchungsgebiet 36

12. CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN 38

12.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV 39

12.2. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV 40

12.3. Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Bauschutt und TR LAGA Boden 11/04 42

12.4. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Bauschutt 43

12.5. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Bauschutt 44

12.6. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04 45

12.7. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04 47

13. SCHLUSSWORT 48

ANLAGENVERZEICHNIS

1 Lageplan der Untersuchungspunkte

2 Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen sowie Rammsondierungen und Schürfe

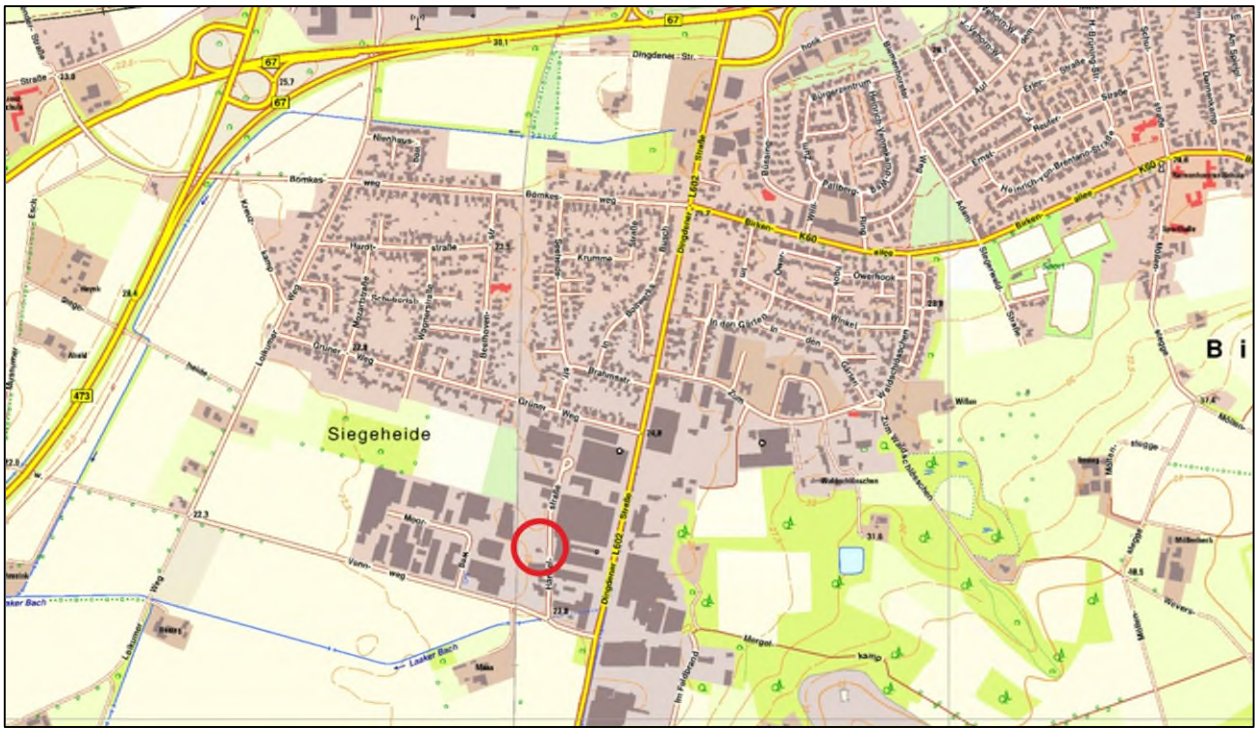
3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

4 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

1. ALLGEMEINES

Das Amt für Mobilität und Umwelt der Stadt Bocholt, Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58 in 46395 Bocholt plant den Neubau eines Park- und Ride-Platzes sowie eine Zuwegung zum Bahnhaltepunkt Mussum, an der Händelstraße in 46395 Bocholt (Gemeinde: Bocholt, Gemarkung: Mussum, Flur: 016, Flurstücke: 168, 169, 171, 172 und 174) (vgl. nachfolgende Abbildung 1).

Abbildung 1: Lage des untersuchten Straßenabschnitts (rot umrandet)



Für die Verkehrsflächen ist nach Angaben des Auftraggebers hinsichtlich ihrer funktionellen Nutzung gemäß den RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) von einer Belastungsklasse 1,0 bis 1,8 (Bk1,0 bis Bk1,8) auszugehen. Konkrete Planunterlagen zum Bau der Verkehrsflächen lagen unserem Büro zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Konkrete Planunterlagen zum Kanalbau lagen unserem Büro zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Die geplanten Kanalleitungen sollen gemäß den Angaben des Auftraggebers zum Zeitpunkt der Berichterstellung in Tiefen zwischen rd. 1,20 m und 1,80 m unter vorhandener Geländeoberkante (GOK) verlegt werden. Die angenommenen Angaben sind zu überprüfen und im Zuge der weiteren Projektbearbeitung zwingend mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde vom Amt für Mobilität und Umwelt der Stadt Bocholt, Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58 in 46395 Bocholt beauftragt, den Untergrund (Ausbildung, Schichtenfolge, Tragfähigkeiten, chemische Belastungen, etc.)

zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben (Parkplatz- und Kanalbau) zu beurteilen.

2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

1 Übersichtsplan mit eingetragenen Untersuchungspunkten: Händelstraße P+R-Platz HP Mussum in 46395 Bocholt des Amtes für Mobilität und Umwelt, Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58 in 43695 Bocholt ohne Datum im Maßstab 1:250

2 Lageplan zum Bauvorhaben mit eingetragenen Untersuchungspunkten (ohne Maßstab aus November 2022) der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster der Anlage 1

3 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen: Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe vom 07.11. + 08.11.2022 im Maßstab 1:50 der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster der Anlage 2

4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen: Korngrößenverteilungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster der Anlagen 3.1 und 3.2

5 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen: Prüfbericht-Nr.: CAL22-121561-1 und CAL22-121562-1 vom 23.12.2022 der Wessling GmbH, Altenberge der Anlage 4

6 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 4105 Bocholt

3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

Nachfolgend wird die durchgeführte Baugrunduntersuchung zusammenfassend dargestellt.

3.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchung zum vorliegenden Bauvorhaben wurde am 07.11.2022 und am 08.11.2022 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im Bereich der „Händelstraße“ (Hausnummer 22) in Bocholt wurden insgesamt fünf Untersuchungspunkte (UP), mit den Bezeichnungen UP 1 bis UP 5, vom Auftraggeber vorgegeben und vorab festgelegt (vgl. Lageplan der Untersuchungspunkte der Anlage 1). Der vorab festgelegte und abschließend durchgeführte Untersuchungsumfang ist der nachfolgende Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zusammenfassung des angesetzten Untersuchungsumfangs

Untersuchungspunkt	„Kurfürstenstraße“	Untersuchungen
Parkplatzbau		
1	Wiesenbereich	SCH + RKS + DPL
2		SCH + SB + DPL
3		SCH + RKS + DPL
4		SCH + SB + DPL
Straßenanschluss		
5	Straßenbereich	KB + SCH + SB + DPL

KB Kernbohrung
SCH Schurf
SB Sondierungsbohrung
RKS Rammkernsondierung
DPL Rammsondierung mit der leichten Rammsonde

Vor Beginn der Bohr- und Rammarbeiten wurden die jeweiligen Untersuchungspunkte bezüglich ihrer Lage eingemessen und anschließend in Bezug auf mögliche Versorgungsleitungen im Untergrund durch unser Büro endgültig festgelegt. Weiterhin wurde eine temporäre Verkehrssicherung gemäß dem vorgegebenen Regelplan eingerichtet, für die Dauer der Geländeuntersuchungen betrieben und abschließend wieder ordnungsgemäß entfernt.

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 4 wurde jeweils ein Schurf (SCH), eine Sondierungsbohrung (SB) bzw. Rammkernsondierung (RKS) sowie eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde (DPL gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) bis in eine maximale Erkundungstiefe von 5,00 m (SB und DPL) unter vorhandener Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

An dem Untersuchungspunkt UP 5 wurden eine Kernbohrung (KB Ø 150 mm), ein Schurf (SCH), eine Sondierungsbohrung (SB) sowie eine Rammsondierung mit der leichten Rammsonde (DPL gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) bis in eine maximale Erkundungstiefe von 5,00 m unter vorhandener Fahrbahnoberkante (FOK) durchgeführt.

Durch die Kernbohrungen wurde der Aufbau der vorhandenen Verkehrsflächen (gebundene und ungebundene Tragschichten) festgestellt. Durch die Sondierungsbohrungen und Rammkernsondierungen wurde die Beschaffenheit des Untergrundes erkundet. Anhand der Schürfe wurden die Bohransatzpunkte innerhalb des Straßenbereichs im offenen Kernbohrloch freigelegt bzw. im Wiesenbereich oberflächlich freigelegt. Mit Hilfe der Rammsondierungen können Aussagen über die Lagerungsverhältnisse und Tragfähigkeiten der erbohrten Böden gemacht werden.

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.

Nach Abschluss der Bohr- und Rammarbeiten wurden die jeweiligen Untersuchungspunkte bezüglich ihrer Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt (BZ, s. Lageplan der Untersuchungspunkte der Anlage 1) diente die Oberkante eines Kanaldeckels in der Händelstraße, südlich der Hausnummer 22 mit einer relativen Bezugshöhe von BZ = OK KD = +23,75 m NHN.

3.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur weitergehenden, bodenmechanischen Laboruntersuchung wurden insgesamt drei Mischproben, mit den Bezeichnungen **MP 4** bis **MP 6**, in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und in der Baustoffprüfstelle unseres Büros untersucht. Der Untersuchungsumfang sowie das beprobte Material ist der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

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

Probe	Untersuchungspunkt [UP]	Probenmaterial	Tiefe [m unter GOK/ FOK]	Analyse auf
MP 4	1	Sand, schwach schluffig	2,100 - 2,600 4,250 - 5,000	***Jeweils auf:*** Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4
	2		0,800 - 1,450 1,650 - 2,300 4,750 - 5,000	
	3		0,150 - 0,850 2,000 - 2,500 3,300 - 4,100	
	4		1,450 - 1,990 3,650 - 4,350	
	5		3,300 - 5,000	
MP 5	1	Sand, schwach schluffig	2,600 - 4,250	
	2		2,300 - 4,750	
	3		0,850 - 2,000 2,500 - 3,300	
	4		1,990 - 3,650	
	5		0,350 - 2,150	
MP 6	3	Schluff, sandig	4,100 - 5,000	
	4		4,350 - 5,000	
	5		2,150 - 3,300	

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 und visuell angesprochen. 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 visuell und organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die gebundenen und verbackenen 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 drei zwei Einzelproben, mit den Bezeichnungen **EP 1** und **EP 2**, sowie drei Mischproben, mit den Bezeichnungen **MP 1** bis **MP 3,** 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 nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen. Der Asphaltbohrkern am Untersuchungspunkt UP 5 wurde auf Wunsch des Auftraggebers nicht untersucht.

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 3: Ort der Probenahme, Probenmaterial und der Laboruntersuchungsumfang: Umweltlabor

Probe	Untersuchungspunkt [UP]	Probenmaterial	Tiefe [m unter GOK/ FOK]	Analyse auf
MP 1	1	aufgefüllte Mutterböden	0,000 - 0,900	***Jeweils auf:*** BBodSchV (Vorsorgewerte: Metalle und org. Stoffe): Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2 **+** Humusgehalt **+** pH-Wert
	4		0,000 - 1,450	
MP 2	2	gewachsene Mutterböden	0,000 - 0,800	
	3		0,000 - 0,150	
EP 1	1	aufgefüllte Böden	0,900 - 2,100	TR LAGA Boden 11/04 Tab. II. 1.2-2 u. -4 (Feststoffe) u. Tab. II. 1.2-3 u. -5 (Eluat)
EP 2	5	Schlacke	0,160 - 0,350	TR LAGA Bauschutt Tab. II. 1.4-5/-6
MP 3	1	gewachsene Böden	2,100 - 5,000	TR LAGA Boden 11/04 Tab. II. 1.2-2 u. -4 (Feststoffe) u. Tab. II. 1.2-3 u. -5 (Eluat)
	2		0,800 - 5,000	
	3		0,150 - 5,000	
	4		1,450 - 5,000	
	5		0,350 - 5,000	

4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der durchgeführten Baugrunduntersuchung zusammenfassend dargestellt.

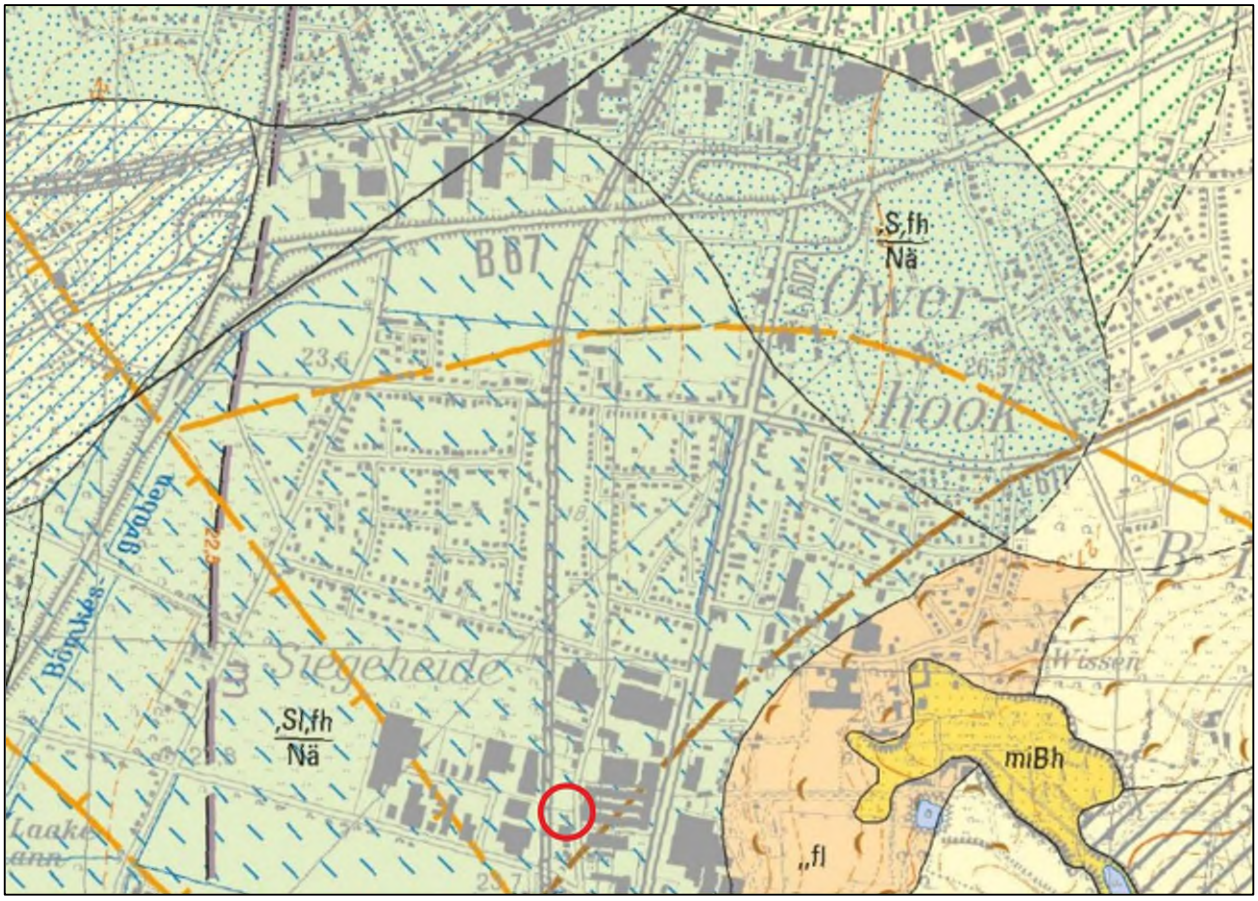
4.1. Geologie

Geologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet großmaßstäblich im westlichen Randbereich 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 4105 Bocholt pleistozäne bis holozäne Bach- und Flussablagerungen (Hochflutlehm) an.

Die Basis im Untergrund wird von den miozänen Biemenhorst-Schichten (Schluffe, feinsandig, mit unterschiedlichen Tonanteilen, meist humos) gebildet.

Abbildung 2: Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 4105 Bocholt mit Lage des Bauvorhabens (rot markiert)



4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Das untersuchte Grundstück an der „Händelstraße“ liegt im südlichen Stadtteil Mussum der Stadt Bocholt rd. 3,5 km südlich des Stadtzentrums. Das untersuchte Gelände wird ringsum von einem Gewerbegebiet mit Gewerbebetrieben und -straßen umgeben. Östlich schließt die „Händelstraße“ an das untersuchte Grundstück an, wohingegen westlich eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende Trasse der Deutschen Bahn anschließt.

Die untersuchte Fläche lag zum Zeitpunkt der geotechnischen Geländeuntersuchungen im Bereich der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 4 als Wiese bzw. im Bereich des Untersuchungspunktes UP 5 als vorhandene Straße vor.

In näherer Umgebung der untersuchten Straße befinden sich keine Still- oder Fließgewässer.

Im mittigen Bereich der Untersuchungsfläche, im Bereich um den Untersuchungspunkt UP 3 herum, wurde ein Teil des Oberbodens ausgehoben.

Abbildung 3: Darstellung des untersuchten Geländes



Die Geländemorphologie im untersuchten Grundstück nimmt von Norden nach Süden leicht ab. Der nach dem Höhennivellement ermittelte, maximale Höhenunterschied zwischen den Untersuchungspunkten UP 1 und UP 2 liegt bei ca. 0,53 m. Der Untersuchungspunkt UP 3 im ausgehobenen Bereich befindet sich rd. 1,06 m unterhalb des Untersuchungspunktes UP 1.

4.3. Schichtenfolge der Schürfe, Rammkernsondierungen und Sondierungsbohrungen: Wiesenbereich

An den Untersuchungspunkten UP 2 und UP 3 wurden bis in eine Tiefe zwischen rd. 0,15 m und 0,20 m unter vorhandener GOK gewachsene, sandige Mutterböden erkundet, die am Untersuchungspunkt UP 2 bis in eine Tiefe von rd. 0,80 m unter vorhandener GOK von humosen Sanden unterlagert werden.

Im Bereich der Untersuchungspunkte UP 1 und UP 4 wurden bis in Tiefen zwischen rd. 0,90 m und 1,45 m unter vorhandener GOK aufgefüllte, sandige Mutterböden sowie humose Sande festgestellt, die am Untersuchungspunkt UP 1 bis in eine Tiefe von rd. 2,10 m unter vorhandener GOK von aufgefüllten Sanden mit teilweise schwach schluffigen, schwach humosen, schwach kiesigen Beimengungen sowie anthropogenen Fremdbestandteilen (Bauschuttreste, Schlackenreste) unterlagert werden.

Bis in Tiefen zwischen rd. 4,10 m und 5,00 m unter vorhandener GOK wurden schwach schluffige Fein- bis Mittelsande mit z.T. humosen Beimengungen erbohrt, die an den Untersuchungspunkten UP 3 und UP 4 bis in maximale Erkundungstiefen von rd. 5,00 m unter vorhandener GOK von sandigen Schluffen unterlagert werden.

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

4.4. Tragfähigkeiten der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde: Wiesenbereich

Aufgrund der ermittelten Schlagzahlen N_{10} der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-10 gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) besitzen die organogenen Böden (aufgefüllte und gewachsene Mutterböden und humose Sande) an den Untersuchungspunkten UP 1, UP 2 und UP 4 ein nur sehr lockere Lagerung.

Die aufgefüllten, rolligen und gemischtkörnig-nichtbindigen Böden (Sande und schwach schluffige Sande) am Untersuchungspunkt UP 1 liegen in einer mitteldichten bis im Allgemeinen dichten Lagerung vor.

Die gewachsenen, gemischtkörnig-nichtbindigen Böden (schwach schluffige Sande) liegen an den Untersuchungspunkten UP 2 bis UP 4 oberflächlich bis in eine Tiefe zwischen rd. 1,10 m und 1,90 m unter vorhandener GOK/ FOK zunächst in einer mitteldichten bis dichten Lagerung vor. Darunter weisen diese Böden an den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 4, in einem Tiefenbereich zwischen rd. 1,20 m und 3,20 m unter vorhandener GOK/ FOK, eine lockere und stellenweise sehr lockere Lagerung auf.

Ab einer Tiefe zwischen rd. 2,60 m und 3,30 m unter vorhandener GOK bzw. FOK liegen die gemischtkörnigen-nichtbindigen Böden in einer dichten Lagerung vor. Unter dem Einfluss des Grundwassers gehen die Schlagzahlen an allen Untersuchungspunkten zurück.

Die bindigen Böden (Schluffe) an den Untersuchungspunkten UP 3 und UP 4 liegen in einer weichen Konsistenz vor.

Eine detaillierte Darstellung der Tragfähigkeiten ist den Rammdiagrammen der Anlage 2 zu entnehmen.

4.5. Schichtenfolge der Kern- und Sondierungsbohrung sowie des Schurfes: Straßenbereich

Am Untersuchungspunkt UP 5 wurde zunächst eine rd. 0,16 m starke Asphaltbefestigung, bestehend aus jeweils einer Asphaltdeck-, Asphaltbinder- und Asphalttragschicht, festgestellt, die bis in eine Tiefe von rd. 0,35 m unter vorhandener FOK von verbackenen Tragschichten aus Schlacke unterlagert werden.

Bis in eine Tiefe von rd. 2,15 m unter vorhandener FOK wurden schwach schluffige Sande erkundet, die bis in eine Tiefe von rd. 3,30 m unter vorhandener FOK von einer Schicht aus sandigen Schluffen unterlagert werden. Bis in eine maximale Erkundungstiefe von 5,00 m unter vorhandener FOK wurden Sande mit schwach schluffigen Beimengungen angetroffen.

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

4.6. Tragfähigkeiten der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde: Straßenbereich

Aufgrund der ermittelten Schlagzahlen N_{10} der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-10 gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) besitzen die gemischtkörnig-nichtbindigen Böden (schwach schluffige Sande) in einem Tiefenbereich zwischen rd. 1,10 m und 2,60 m unter vorhandener FOK eine lockere bis mitteldichte Lagerung. In einem Tiefenbereich zwischen rd. 3,30 m und 5,00 m unter vorhandener FOK weisen diese Böden eine dichte Lagerung auf.

Unter dem Einfluss des Grundwassers gehen die Schlagzahlen zunächst zurück.

Die bindigen Böden (Schluffe) weisen eine weiche Konsistenz auf.

Eine detaillierte Darstellung der Tragfähigkeiten ist den Rammdiagrammen der Anlage 2 zu entnehmen.

4.7. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten

Zur Zeit der Bohrarbeiten im November 2022 konnte in den offenen Bohrlöchern der durchgeführten Sondierungsbohrungen und Rammkernsondierungen der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 5 Wasser in Tiefen zwischen rd. 2,05 m und 3,20 m unter vorhandener GOK/ FOK, entsprechend einer Höhenkote zwischen rd. +21,41 m NHN und +20,96 m NHN, mittels Kabellichtlot eingemessen werden.

Klopfnässe („Staunässe“ bzw. „oberer Kapillarsaum“) konnte zwischen rd. 1,85 m und 2,80 m unter vorhandener GOK/ FOK, entsprechend einer Höhenkote zwischen rd. +20,83 m NHN und +21,61 m NHN, festgestellt werden (vgl. nachfolgende Tabelle 4).

Tabelle 4: eingemessene Geländehöhen und Grundwasserstände aus Oktober 2022

Untersuchungspunkt [UP]	Geländehöhe [m NHN]	Klopfnässe [m unter GOK]	Klopfnässe [m NHN]	Wasser eingemessen [m unter GOK]	Wasser eingemessen [m NHN]
1	+24,16	2,60	+21,56	3,20	+20,96
2	+23,63	2,80	+20,83	2,65	+20,98
3	+23,10	1,85	+21,25	2,05	+21,05
4	+23,84	2,50	+21,34	2,75	+21,09
5	+23,76	2,15	+21,61	2,35	+21,41
		Mittelwert	**+21,32**	**Mittelwert**	**+21,10**

Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich u.E. um die Wasserstände eines frei entwickelten, offenen Grundwasserleiters innerhalb der Sande.

Im Rahmen der jahreszeitlich bedingten Schwankungen der Niederschlagsintensität muss in Folge der Sedimentbeschaffenheit in niederschlagsreichen Zeiten mit einem Anstieg des Grundwassers um mehrere Dezimeter bis maximal 1 m gerechnet werden.

Für den Bemessungswasserstand ist der gemittelte Wasserstand, der in den Bohrlöchern gemessen wurde, mit einem Sicherheitsaufschlag von 1,00 m anzusetzen, entsprechend MGW (+21,10 m NHN) + 1 = +22,10 m NHN.

Für den Bau von befestigten Flächen ist zu berücksichtigen, dass die angetroffenen Grundwasserverhältnisse gemäß den ZTV E-StB eher als günstig einzustufen sind.

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit sind die festgestellten Böden differenziert zu bewerten:

Bei den gemischtkörnig-nichtbindigen Böden (schwach schluffige Sande) handelt es sich in Abhängigkeit vom Schluffanteil um durchlässige (geringer Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f > 6,6 x 10^{-5} m/s) bis schwach durchlässige Böden (hoher Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f gemäß DIN 18130 10^{-8} m/s bis 10^{-6} m/s).

Die bindigen Böden (Schluffe) sind in Abhängigkeit vom Tonanteil als schwach durchlässig (geringer Tongehalt: Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-8} m/s bis 10^{-6} m/s) zu bewerten.

4.8. 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 das untersuchte Grundstück ebenfalls nicht bekannt bzw. sollten der Stadt Bocholt vorliegen und müssen im Zuge der Baumaßnahme zwingend beachtet werden.

Aussagen zur Kampfmittelsituation müssten/ sollten der Stadt Bocholt vorliegen und müssen im Zuge der Baumaßnahme zwingend beachtet werden.

5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196 und DIN 18300 bzw. den ZTV E-StB sowie den ZTV A-StB und den ATV A 127 können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen sowie folgende Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden (vgl. nachfolgende Tabelle 5):

Tabelle 5: 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	Bodengruppe gem. ATV A 127
Auffüllung:					
Schlacke	[GW, GU]	**6**	V 1	F 1 - F 2	G 1 - G 2
Oberboden ≤0,20 m	[OH]	1	-	F 2	G 4
Sand, humos ≥0,20 m	[OH]	4, 2 (I_C < 0,5)	-	F 2	G 4
Sand, schwach schluffig	[SU]	3	V 1	F 1 - F 2	G 2
Sand	[SE, SW]	3	V 1	F 1	G 1
Oberboden ≤0,20 m	OH	1	-	F 2	G 4
Sand, humos ≥0,20 m	OH	4, 2 (I_C < 0,5)	-	F 2	G 4
Sand	SU	3	V 1	F 1	G 1
Schluff, sandig	UL	4, 2 (I_C < 0,5)	V 3	F 3	G 3

Gemäß den ZTV E-StB 09 sind nachverfestigte Baustoffe nach den TL BuB E-StB in die Bodenklasse **6** zu stellen. Dies betrifft in diesem Bauvorhaben die angetroffenen Schlacken. Zum Lösen dieser verbackenen Schlacken kann der Einsatz eines Hydraulikmeißels erforderlich werden.

6. BODENKENNWERTE

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055, T2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden (vgl. nachfolgende Tabelle 6 und Tabelle 7):

Tabelle 6: Bodenkennwerte der auftretenden Böden

Bodenart	Wichte über Wasser γ [kN/m³]	Wichte unter Wasser γ' [kN/m³]	Reibungs-winkel φ' [°]	Steifemodul E_S [MN/m²]	Kohäsion c' [kN/m²]
Sand:					
locker	17	9	30	20 - 40	-
mitteldicht	18	10	32,5	40 - 80	-
dicht	19	11	35	80 - 150	-
Schluff:					
weich	20	10	27,5	5 - 8	0

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

Tabelle 7: Bodenkennwerte der Bodengruppen gem. ATV A 127

Bodengruppe gem. ATV A 127	Wichte über Wasser γ [kN/m³]	Wichte unter Wasser γ' [kN/m³]	Reibungswinkel φ' [°]	Verformungsmodul E_B [MN/m²] bei Verdichtungsgrad D_{Pr} [%] 85	90	92	95	97	100	Exponent z nach Gleichung 3.02 [-]	Reduktionsfaktor f_1 für das Kriechen [-]
G 1	20	11	35	2	6	9	16	23	40	0,50	1,0
G 2	20	11	30	1,2	3	4	8	11	20	0,35	1,0
G 3	20	10	25	0,8	2	3	5	8	13	0,20	0,8
G 4	20	10	20	0,6	1,5	2	4	6	10	0	0,5

7. HOMOGENBEREICHE

Die Bodengruppen und -klassen gemäß DIN 18196 und DIN 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 und ungebundene Straßenoberbau bzw. die Baustoffe des Straßenoberbaus 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 8).

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

Schicht	Bodenart	Homogenbereich gem. DIN 18300 (Erdarbeiten)	
		Lösen und Laden	Einbauen und Verdichten
1	Oberboden & humose Böden	EA_{LL} 1	/
2	Auffüllung: Sande, schwach schluffige Sande	EA_{LL} 1	EA_{EV} 1
3	schwach schluffige Sande	EA_{LL} 1	EA_{EV} 1
4	Schluff, sandig	EA_{LL} 1 - EA_{LL} 2	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 18320/18 300 aus 2015 zugeordnet werden (vgl. nachfolgende Tabelle 9 bis Tabelle 12).

Folgend die dazugehörigen Tabellen mit den Bodenkennwerten und Parametern:

7.1. Homogenbereich: Oberböden und humose Böden nach DIN 18 320

Tabelle 9: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 320

Schicht Eigenschaften und Kennwerte - Lockergestein/ Boden	**1**	
ortsübliche Bezeichnung	Sand, humos	Sand, humos
geologische Bezeichnung	Oberboden (<0,20 m)	humose Böden (>0,20 m)
Beschreibung (DIN 18196)	organogen	
Bodengruppe (DIN 18196)	OH, [OH]	
Bodenklasse (DIN 18300)	1	4, 2
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	0 - 0,5	0 - 0,5
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	5 - 15	5 - 15
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	>30	>30
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.
Plastizitätzahl I_P	/	/
Konsistenzzahl I_C	/	/
Lagerungsdichte	locker	locker
Konsistenz	weich	weich
Kohäsion [kN/m^2] - breiig	/	/
Kohäsion [kN/m^2] - weich	/	/
Kohäsion [kN/m^2] - steif	/	/
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - breiig	/	/
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - weich	/	/
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - steif	/	/
Abrasivität CAI	0 - 0,3 (nicht abrasiv)	0 - 0,3 (nicht abrasiv)
Abrasivität LAK	0 - 50	0 - 50
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 12	

7.2. Homogenbereich: aufgefüllte Böden nach DIN 18 300

Tabelle 10: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	**2**
ortsübliche Bezeichnung	Sande
geologische Bezeichnung	anthropogene Auffüllung
Beschreibung (DIN 18196)	grobkörnig/ nichtbindig + gemischtkörnig/ nichtbindig
Korngrößenverteilung	Sand, Sand, schwach schluffig
Bodengruppe (DIN 18196)	[SE, SW], [SU]
Bodenklasse (DIN 18300)	3
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	0 - 5
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	0 - 15
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	< 85 - 95
Massenanteil Kies [%] (d = 2-63 mm)	0 - 5
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^{-5} - 10^{-6}
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,35 - 2,02
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätzahl I_P	/
Konsistenzzahl I_C	/
Lagerungsdichte	dicht
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 12

7.3. Homogenbereich: gewachsene Böden nach DIN 18 300

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

Schicht Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	**3**
ortsübliche Bezeichnung	Sande
geologische Bezeichnung	pleistozäne bis holozäne Bach- und Flussablagerungen
Beschreibung (DIN 18196)	gemischtkörnig/ nichtbindig
Korngrößenverteilung	Sand, schwach schluffig
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Bodenklasse (DIN 18300)	3
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	0
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	6,2 - 14,3
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	85,5 - 92,8
Massenanteil Kies [%] (d = 2-63 mm)	0,2 - 1,1
Massenanteil Steine [%] (d = 63-200 mm)	0
Massenanteil Blöcke [%] (d = 200-630 mm)	0
Massenanteil große Blöcke [%] (d > 630 mm)	0
Durchlässigkeit [m/s]	$6{,}6 \times 10^{-5}$
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,35 - 2,02
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätzahl I_P	/
Konsistenzzahl I_C	/
Lagerungsdichte	mitteldicht - dicht
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 12

Tabelle 12: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Schicht Eigenschaften und Kennwerte: Lockergestein/ Boden	**4**
ortsübliche Bezeichnung	Schluffe
geologische Bezeichnung	miozäne Schluffe
Beschreibung (DIN 18196)	feinkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung	Schluff, stark sandig
Bodengruppe (DIN 18196)	UL
Bodenklasse (DIN 18300)	4, 2
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	4,6
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	63,8
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	31,6
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} - 10^{-8}
organischer Anteil [%]	n. b.
Feuchtdichte [g/cm^3]	1,54 - 2,09
Wassergehalt [%]	n. b.
Plastizitätzahl I_P	n. b.
Konsistenzzahl I_C - weich	0,5 - 0,75
Konsistenzzahl I_C - steif	0,75 - 1
Konsistenzzahl I_C - halbfest	> 1
Lagerungsdichte	/
Konsistenz	weich
Kohäsion [kN/m^2] - weich	0
Kohäsion [kN/m^2] - steif	2 - 10
Kohäsion [kN/m^2] - halbfest	5 - 10
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - weich	5 - 60
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - steif	20 - 150
undränierte Scherfestigkeit [kN/m^2] - halbfest	50 - 300
Abrasivität CAI	0 - 0,5 (nicht bis kaum abrasiv)
Abrasivität LAK [g/t]	0 - 100
umweltrelevante Inhaltsstoffe	vgl. Kapitel 12

8. STRAßENBAU

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

8.1. Vorhandener Straßenaufbau

Am Bohransatzpunkt der Kern- und Sondierungsbohrung des Untersuchungspunktes UP 5 wurde der Straßenaufbau der vorhandenen „Händelstraße“ in Bocholt im Bereich der Hausnummer 22 erschlossen.

Zur Bestimmung der Schichtstärken des vorhandenen Straßenaufbaus sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Kernproben visuell und organoleptisch untersucht.

8.1.1. „Händelstraße“ in Bocholt

Bei dem untersuchten Bereich der „Händelstraße“ auf Höhe der Hausnummer 22 in Bocholt wird unsererseits von einer Gewerbestraße gemäß RStO12 ausgegangen. Damit kann die „Händelstraße“ hinsichtlich der funktionellen Nutzung gemäß den RStO12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) mindestens in die Belastungsklasse 1,8 (Bk1,8) eingeordnet werden.

Die Stärke des bituminösen Oberbaus im Bereich des Untersuchungspunktes UP 5 liegt bei 16,00 cm. Die Gesamtstärke des vorhandenen Straßenaufbaus liegt bei 35,00 cm (vgl. nachfolgende Tabelle 13).

Tabelle 13: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der „Händelstraße“

Oberbau	***„Händelstraße“***
	UP 5
	[cm]
Asphaltdeckschicht	5,5
Asphaltbinderschicht	3,0
Asphalttragschicht	7,5
Gesamtstärke gebundenen Oberbaus	**16,0**
Auffüllung: Schlacke	3,0
Auffüllung: Schlacke	16,0
Gesamtstärke des vorhandenen Oberbaus	**35,0**
Erdplanum	SU
Verdichtbarkeit	V 1
Frostempfindlichkeit	F 2

rot hinterlegt = Hinweise auf **teerhaltiges Material** festgestellt

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen 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) konnten keine Hinweise auf teerhaltige Inhaltsstoffe im Bereich des gebundenen Oberbaus des Untersuchungspunktes UP 5 festgestellt werden.

9. NEUBAU VON VERKEHRSFLÄCHEN

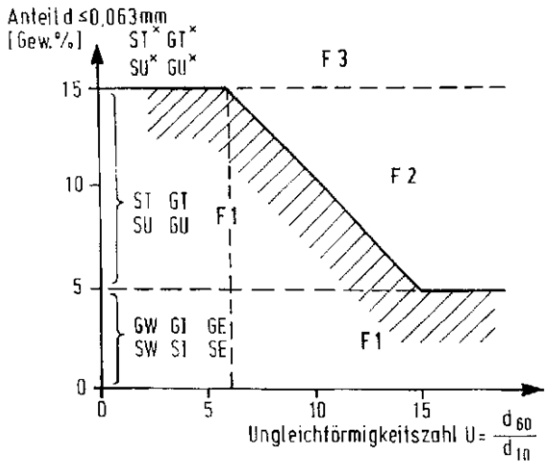
Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

9.1. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit sind die unterhalb der organogenen Böden auf dem Erdplanum anstehenden, aufgefüllten und gewachsenen gemischtkörnig-nichtbindigen Böden (Böden der Bodengruppen SU bzw. [SU] gemäß DIN 18196) gemäß den ZTV E-StB als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 1, vgl. Tabelle 14) und als gut verdichtbar (Verdichtbarkeitsklasse V 1 gemäß den ZTV A-StB, vgl. nachfolgende Tabelle 15) einzuordnen.

Hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit sind die aufgefüllten und gewachsenen organogenen Böden der Bodengruppen OH bzw. [OH] gemäß DIN 18196 gemäß den ZTV E-StB als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2, vgl. nachfolgende Tabelle 14) und als nicht verdichtbar (keine Verdichtbarkeitsklasse gemäß den ZTV A-StB, vgl. nachfolgende Tabelle 15) zu charakterisieren.

Tabelle 14: Klassifikation der Frostempfindlichkeit von Bodengruppen hinsichtlich Ungleichförmigkeitszahl und Kornanteil unter 0,063 mm (nach ZTV E-StB)

Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (nach DIN 18196)	
F1 nicht frostempfindlich	GW, GE, GI SW, SE, SI	
F2 gering - mittel frostempfindlich	TA OT, OH. OK ST), GT)[1] SU)[1], GU)[1]	
F3 sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM. UA OU ST*, GT* SU*, GU*	

Die markierten Böden der betreffenden Bodengruppen gehören in die Frostempfindlichkeitsklasse F1, sofern die in Abbildung 1 dargestellten Voraussetzungen hinsichtlich Kornanteil unter 0,063 mm und Ungleichförmigkeitszahl erfüllt werden. Dabei kann im Bereich 6 < U < 15 der für eine Zuordnung zur Frostempfindlichkeitsklasse F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden.

Tabelle 15: Einteilung der Böden nach ihrer Verdichtbarkeit (nach ZTV A-StB)

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (nach DIN 18196)
V 1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

9.2. Tragfähigkeit des Erdplanums für den Straßenbau

Das anstehende Erdplanum besteht im vorliegenden Bauvorhaben im Bereich der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 4 aus organogenen Böden der Bodengruppen OH und [OH] gemäß DIN 18196. Derartige Böden sind gemäß den ZTV A-StB keiner Verdichtungsklasse (nicht zu verdichten) einzuordnen und weiterhin als höchst setzungsempfindlich einzustufen. Diese Böden sind komplett in voller Schichtstärke auszuheben und gemäß den chemischen Laboruntersuchungen abzufahren.

Voraussetzung für den Bau von Verkehrsflächen sind verdichtungsfähige sowie tragfähige Böden an der Unterkante des frostsicheren Oberbaus, d.h. im vorliegenden Fall sind zunächst die aufgefüllten, gemischtkörnig-nichtbindigen und rolligen Böden der Bodengruppen [SU, SE, SW] gemäß DIN 18196 im Bereich des Untersuchungspunktes UP 1 komplett in voller Schichtstärke auszuheben und gemäß den chemischen Laboruntersuchungen abzufahren. Diese werden ggfs. im Zuge der möglichen Kanalbaumaßnahme ausgebaut.

Unterhalb der aufgefüllten bzw. organogenen Böden besteht das Erdplanum aus gemischtkörnig-nichtbindigen Böden der Bodengruppe SU gemäß DIN 18196.

Nach Auswertung der Rammergebnisse der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) liegen diese Böden (schwach schluffige Sande) zunächst in einer mitteldichten bis dichten Lagerung vor und gehen ab einer Tiefe zwischen rd. 1,10 m und 1,90 m in eine lockere bis stellenweise sehr lockere Lagerung über. Eine Nachverdichtung der Böden an den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 5 sollte, zur Verbesserung der Tragfähigkeit, im trockenen bis maximal erdfeuchten Zustand durchgeführt werden.

Gemäß den RStO 12 kann auf den Einbau einer Frostschutzschicht verzichtet werden, wenn der anstehende Baugrund unmittelbar unterhalb des Oberbaus, bis in eine Tiefe von rd. 1,20 m unter Fahrbahnoberfläche (Frosteinwirkungszone I) aus Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 gemäß den ZTV E-StB besteht. Sollte auf dem anstehenden Erdplanum ein Verformungsmodul von E_{V2} von mindestens ≥120 MPa erreicht werden, kann der Oberbau ab Oberkante Frostschutzschicht angeordnet werden (vgl. Bild 4 der RStO 12). Erfüllt der anstehende Boden diese Anforderung nicht, so ist eine

Verfestigung nach den ZTV Beton-StB oder eine Tragschicht ohne Bindemittel auf dem F 1-Boden gemäß Tabelle 8 der RStO 12 vorzusehen.

Am Untersuchungspunkt UP 2 besteht der anstehende Baugrund bis in eine Tiefe von rd. 1,20 m unter Fahrbahnoberfläche aus Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1.

Im Zuge des geplanten Kanalbaus kommt eine Abtragung des vorhandenen Bodens zum Tragen. Für die Verfüllzone sollten Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (z.B. Sand der Bodengruppen SE oder SU gemäß DIN 18196) verwendet werden. Mit diesen Füllböden kann für den geplanten Parkplatzbau verfahren werden wie mit den F 1-Böden im Bereich des Untersuchungspunktes UP 2.

9.3. Aufbau von Verkehrsflächen: PKW-Parkplätze und Zufahrten für PKW

Konkrete Planunterlagen zum Bau der Verkehrsflächen lagen unserem Büro zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Nach Angaben des Auftraggebers wird davon ausgegangen, dass es sich bei den geplanten Parkflächen um Abstellflächen für leichte KFZ-Fahrzeuge ohne Schwerlastanteil handelt. Diese Annahmen sind dringend zu überprüfen.

Die herzustellenden Parkflächen sind damit nach Angaben des Auftraggebers aufgrund ihrer funktionellen Nutzung gemäß den RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) mindestens in die Belastungsklassen 1,0 bis 1,8 (Bk1,0 bis Bk1,8) zu stellen.

Diese Belastungsklassen erfordert bei den festgestellten Bodenverhältnissen der F1-Böden oberhalb des Erdplanums einen frostsicheren Oberbau von mindestens 50 cm Stärke (Bk1,0 und BK1,8). Da jedoch die Normtabelle der RStO 12 für eine Pflasterbauweise eine Schichtstärke von 0,50 m bei einer Belastungsklasse Bk1,0 und Bk1,8 aufgrund der Fußnoten, nicht vorsieht muss der frostsichere Oberbau auf 0,75 m Stärke erhöht werden.

In der nachfolgenden Tabelle 16 ist ein möglicher richtlinienkonformer Aufbau der zu erstellenden Parkfläche in Pflasterbauweise dargestellt.

Tabelle 16: Vorschlag für einen Aufbau in Pflasterbauweise in Anlehnung an die RStO12

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 bei **F 1** Böden		E_{V2}-Wert [MPa]	
	Bk1,0	**Bk1,8**		
Pflasterdecke	8,0 cm	10,0 cm	-	
Pflasterbettung gem. ZTV Pflaster-StB	4,0 cm	4,0 cm	-	
Schottertragschicht gem. ZTV SoB-StB	20,0 cm	25,0 cm	≥150	≥150
Frostschutzschicht	Kann bei F 1-Böden entfallen, wenn die Anforderungen erfüllt werden (vgl. Kapitel 8.3.1).		≥120	≥120
Frostschutzschicht gem. ZTV SoB-StB	43,0 cm	36,0 cm	≥120	≥120
Erdplanum	-	-	≥45	
Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus	**75,0 cm**	**75,0 cm**	-	

An der Oberkante der Schottertragschicht muss ein Verformungsmodul E_{V2} von mindestens 150 MPa (Bk1,0 und 1,8) erreicht werden, an der Oberkante der Frostschutzschicht hingegen muss ein Verformungsmodul E_{V2} von mindestens von 120 MPa (Bk1,0 und 1,8) erreicht werden. Der Verhältniswert E_{V2}/E_{V1} darf 2,2 nicht übersteigen.

Alternativ kann die geplante Parkfläche sowie die Zufahrt auch in einer Asphaltbauweise gebaut werden. Ein richtlinienkonformer Aufbau der Parkfläche und Zufahrt in Asphaltbauweise kann z.B. gemäß der nachfolgenden Tabelle 17 erfolgen.

Tabelle 17: Vorschlag für einen Ausbau in Asphaltbauweise in Anlehnung an die RStO12

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 bei **F 1** Böden		E_{V2}-Wert [MPa]	
	Bk1,0	**Bk1,8**		
Asphaltdeckschicht	3,5 cm	3,5 cm	-	
Asphalttragschicht	14,5 cm	16,5 cm	-	
Frostschutzschicht	Kann bei F 1-Böden entfallen, wenn die Anforderungen erfüllt werden (vgl. Kapitel 8.3.1).		≥120	≥120
Frostschutzschicht gem. ZTV SoB-StB	32,0 cm	30,0 cm	≥120	≥120
Erdplanum	-	-	≥45	
Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus	**50,0 cm**	**50,0 cm**	-	

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D N gemäß TL Asphalt StB 07/13 (Bitumensorte B 50/70) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte B 70/100).

An der Oberkante der Frostschutzschicht muss ein Verformungsmodul E_{V2} von mindestens 120 MPa erreicht werden. Der Verhältniswert E_{V2}/E_{V1} darf 2,2 nicht übersteigen.

9.4. Bodenmechanische Wiederverwendung des Aushubmaterials

Das anfallende Aushubmaterial besteht größtenteils aus organogenen Böden der Bodengruppen OH bzw. [OH] gemäß DIN 18196. Diese Böden sind gemäß den ZTV A-StB keiner Verdichtbarkeitsklasse zuzuordnen. Demnach stellen sie einen nicht verdichtbaren Boden dar, sodass diese Böden im Rahmen des geplanten Bauvorhabens nur für landschaftsgärtnerische Belange (z.B. Geländeauffüllungen im Außenbereich, Anlegung von Beeten, etc.) wieder verwendet werden können.

Das anfallende Aushubmaterial besteht des Weiteren aus aufgefüllten, rolligen und gemischtkörnig-nichtbindigen Böden der Bodengruppen [SE, SW, SU] und SU gemäß DIN 18196. Derartige Böden sind gemäß den ZTV A-StB in die Verdichtbarkeitsklasse V 1 (gut zu verdichten) einzuordnen und somit gut bodenmechanisch wieder verwendbar. Ausreichende Lagerkapazitäten vorausgesetzt, ist dieses Aushubmaterial nach Zwischenlagerung und Abtrockung zum Wiedereinbau geeignet. Schluffige und humose Einlagerungen sind vor Ort auf der Baustelle zu separieren.

Generell gelten die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Laboruntersuchungen.

10. KANALBAU

Nachfolgend werden Hinweise zum Kanalbau gegeben.

10.1. Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserhaltung und Baugrubenverbau

Konkrete Planunterlagen zum Kanalbau lagen unserem Büro zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor. Die geplanten Kanalleitungen werden, nach Aussagen des Auftraggebers, in Tiefen zwischen rd. 1,20 m und 1,80 m unter vorhandener GOK verlegt. Diese Annahmen sind dringend zu überprüfen.

Zur Zeit der Bohrarbeiten im November 2022 konnte in den offenen Bohrlöchern der durchgeführten Sondierungsbohrungen und Rammkernsondierungen der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 5 Wasser in Tiefen zwischen rd. 2,05 m und 3,20 m unter vorhandener FOK, entsprechend einer Höhenkote zwischen rd. +21,41 m NHN und +20,96 m NHN, mittels Kabellichtlot eingemessen werden.

Klopfnässe („Staunässe“ bzw. „oberer Kapillarsaum“) konnte zwischen rd. 1,85 m und 2,80 m unter vorhandener GOK, entsprechend einer Höhenkote zwischen rd. +20,83 m NHN und +21,61 m NHN, festgestellt werden).

Unter Berücksichtigung möglicher Schwankungen werden die geplanten Kanalsohlen im Untersuchungsbereich an der „Händelstraße“ in Bocholt im Bereich der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 5 innerhalb des festgestellten Grundwasserschwankungsbereichs liegen.

Bei dem gemessenen Wasserstand handelt es sich u.E. um die Wasserstände eines frei entwickelten, offenen Grundwasserleiters innerhalb der Sande.

Im Rahmen der jahreszeitlich bedingten Schwankungen der Niederschlagsintensität und der festgestellten Sedimentausbildung muss mit einem Anstieg des Grundwasserstandes um mehrere Dezimeter bis zu einem Meter gerechnet werden.

In niederschlagsarmen Zeiten bzw. bei niedrigen Grundwasserständen werden die zu erwartenden Wassermengen aller Voraussicht nach gering sein und schwanken zudem stark in Abhängigkeit von den vorausgehenden Niederschlägen. Die Abführung des Tag- und Niederschlagswassers kann mit Hilfe einer offenen Wasserhaltung (mineralischer Flächenfilter mit Anschluss an einen Pumpensumpf) erfolgen. Um ein Ausfließen der Sande zu verhindern, sollten diese ebenfalls mit Schotter abgedeckt werden.

Für die Tiefbauarbeiten kann zur Herstellung eines stabilen Erdplanums für die Baugrubensohlen in niederschlagsreichen Zeiten eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden. Die notwendige Grundwasserabsenkung kann in diesem Fall mit Hilfe einer geschlossenen Wasserhaltung (Vakuumfilter, engständig und beidseitig des Verbaus)

erfolgen. Der Grundwasserstand ist bis mindestens 0,50 m bis 0,75 m unterhalb der geplanten Verlegetiefe abzusenken. Eine entsprechende und ausreichende Vorlaufzeit ist für die schwach schluffigen Sande einzuplanen. Für die gemischtkörnigen-nichtbindigen Böden (schwach schluffige Sande) kann ein k_f - Wert von ca. 6,6 10^{-5} m/s überschlägig angesetzt werden.

Die entwässerten Sedimente sind bauzeitlich unter einem Winkel von ca. 45° (Sande, schwach schluffige Sande) standsicher. Zu erstellende Leitungsgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m ohne besondere Sicherung, steil geböscht, hergestellt werden. Nicht verbaute Gräben von mehr als 1,25 m Tiefe müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt oder durch einen Verbau gesichert werden. Es gilt die DIN 4124. Bei den notwendigen Aushubtiefen muss zur Sicherung der Grabenwandung ein Verbau ausgeführt werden. Zur Baugrubensicherung empfehlen wir einen Großtafelverbau (endgesteifte Stahlplatten) auszuführen.

10.2. Rohrauflager

Die im Bereich der Kanaltrasse auf Höhe der Rohrsohlen anstehenden gemischtkörnig-nichtbindigen Böden (schwach schluffige Sande) sind nach Absenkung des Grundwasserspiegels und nach einer erfolgten Nachverdichtung als Rohrauflager geeignet und ausreichend tragfähig. Die Rohrgrabensohle sollte in sandigen Bereichen mit entsprechenden Geräten nachverdichtet werden.

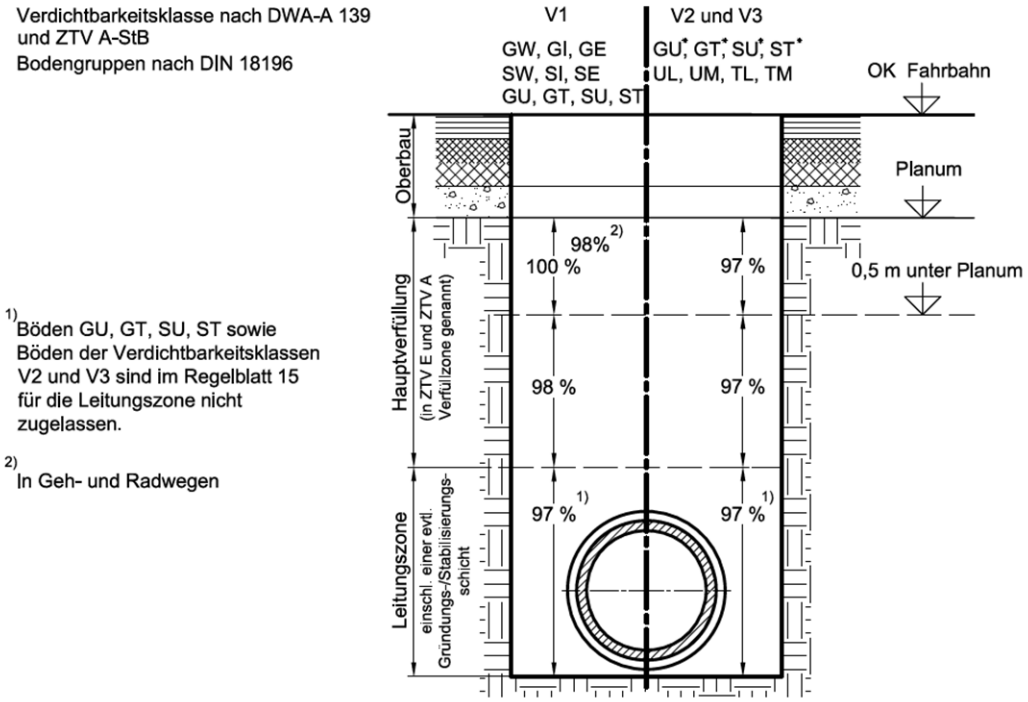
Generell empfehlen wir ein Rohrauflager für einen geplanten Kanalbau vorzusehen. Das Rohrauflager kann bei den hier angetroffenen Böden aus einer mindestens 0,20 m bis 0,30 m starken Schicht aus einem verdichtungsfähigen Bodenmaterial (z.B. Sand oder Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen SE, SW oder GE, GW gemäß DIN 18196) erstellt werden. Das Bodenmaterial ist lagenweise einzubauen und mittels entsprechenden Verdichtungsgeräts zu verdichten (lagenweise Verdichtung auf 100 % der einfachen Proctordichte).

Sollte im Rahmen der Planungen ein entsprechendes Rohrauflager nicht vorgesehen werden, so ist dies mit dem Gutachter zwingend abzusprechen.

Sollten sich nach Perioden mit lang anhaltenden, intensiven Regenfällen an der Grabensohle aufgeweichte Böden befinden, so müssen diese ausgetauscht werden. Für den notwendigen Bodenaustausch kann ein Sand oder Sand-Kies-Gemisch verwendet werden. Art und Umfang des notwendigen Bodenaustausches sollten bei Bedarf durch den Gutachter im Rahmen einer Baustellenbesichtigung festgelegt werden. An der Rohrsohle anstehende, aufgeweichte Böden lassen sich ggfs. durch das Einbringen von Grobschlag (z.B. 20/80 mm etc.) stabilisieren.

Die nach den ZTV E-StB erforderlichen Verdichtungsgrade sind der Abbildung 4 zu entnehmen.

Abbildung 4: Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad D_{Pr}



10.3. Bodenmechanische Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials

Das anfallende Aushubmaterial besteht aus Böden der Bodengruppe SU gemäß DIN 18196. Derartige Böden sind gemäß ZTV A-StB in die Verdichtbarkeitsklasse V 1 (gut zu verdichten) einzuordnen und somit bodenmechanisch gut wieder verwendbar. Ausreichende Lagerkapazitäten vorausgesetzt, ist dieses Aushubmaterial nach Zwischenlagerung und Abtrockung zum Wiedereinbau geeignet. Schluffige und humose Einlagerungen sind vor Ort auf der Baustelle zu separieren.

Generell sollten für die Verfüllzone Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 (z.B. Sand der Bodengruppe SE gemäß DIN 18196) verwendet werden, die wegen ihrer geringeren Wasser- und somit Witterungsempfindlichkeit leichter zu verdichten sind als Böden der Klassen V 2 und V 3. Wir empfehlen daher zur Verfüllung des Kanalgrabens einen verdichtungsfähigen Boden, z.B. Füllsand der Bodengruppen SE und SU gemäß DIN 18300 (Verdichtbarkeitsklasse V 1 gemäß den ZTV A-StB) zu verwenden.

Ein aufzustellendes Leistungsverzeichnis sollte daher ausreichende Zusatzmassen berücksichtigen. Generell gilt, dass das Bodenmaterial lagenweise einzubringen und zu verdichten ist. Die Verdichtungsanforderungen sind auch hier der Abbildung 4 zu entnehmen.

11. VERSICKERUNGSMÖGLICHKEITEN

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005“ kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine mit einer Durchlässigkeit zwischen 1 x·10^{-3} und 1·x 10^{-6} m/s in Frage.

11.1. Versickerungsmöglichkeiten im Untersuchungsgebiet

Die zuvor genannten Voraussetzungen werden im vorliegenden Fall nach den Ergebnissen der durchgeführten Kornverteilungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 für das geplante Vorhaben von den im Untergrund anstehenden schwach schluffigen Sanden erfüllt.

Die schwach schluffigen Sande besitzen nach Auswertung der durchgeführten Korngrößenverteilungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 Durchlässigkeitsbeiwerte k_f in einer Größenordnung von rd. k_f 6,6 x 10^{-5} m/s.

Weitere Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist neben einem durchlässigen Untergrund aber auch ein ausreichender Abstand von der Grundwasseroberfläche (Flurabstand). Dieser Flurabstand gewährleistet eine ausreichend lange Aufenthaltszeit des Niederschlagswassers im Boden, so dass die Filterwirkung des Bodens genutzt werden kann. Ausgehend von einer frostfreien Verlegetiefe von Zu- und Abläufen, Rigolen und/oder Versickerungsrohren von mindestens 0,80 m und einem Mindestabstand von ca. 1,00 m zwischen Muldenunterkante und Grundwasserspiegel wäre ganzjährig ein Abstand zwischen Grundwasserspiegel und Geländeoberkante von mindestens 1,80 m erforderlich.

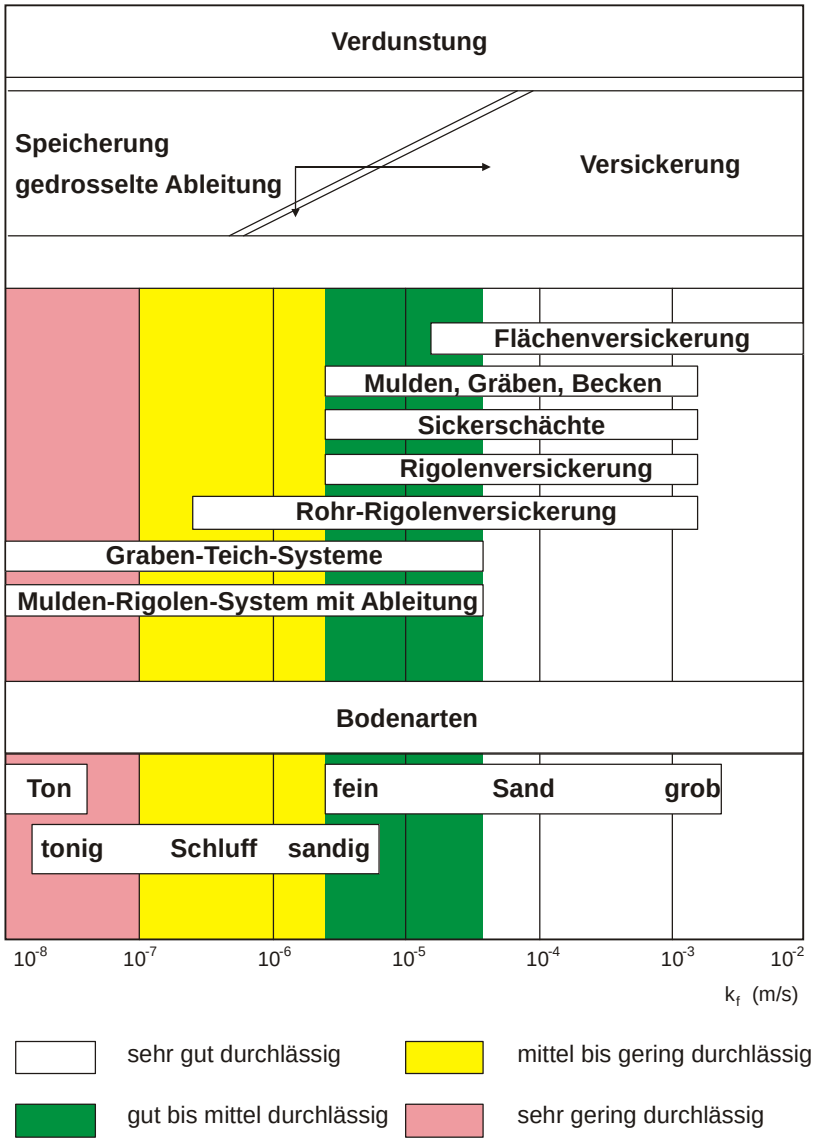
Aufgrund der eingemessenen Grundwasserstände mit Tiefen zwischen rd. 2,05 m und 3,20 m unter vorhandener GOK/ FOK und den jahreszeitlich bedingten Schwankungen, ist ein ausreichender, ganzjähriger Grundwasserflurabstand u.E. nicht zu gewährleisten.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist somit gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005“ nicht möglich.

Über hinsichtlich ihrer Speicherkapazität ausreichend dimensionierte Mulden-, Gräben- und Becken-Systeme mit Anschluss an einen Vorfluter ist eine Verdunstung und Teilversickerung der gespeicherten Niederschlagsmengen möglich. Derartige Anlagen weisen jedoch einen hohen Flächenbedarf auf. Über Mulden-Rigolen-Systeme sowie flache Versickerungsbecken (im jahreszeitlichen Wechsel trocken fallende Feuchtbiotope oder

mit Kies verfüllte Becken mit einem nutzbaren Porenvolumen von ca. 35 Vol.-%) mit einer Ableitungsmöglichkeit können **Teilwassermengen** versickert werden.

Abbildung 5: Durchlässigkeitsbeiwerte unterschiedlicher Böden nach Arbeitsblatt DWA-A 138



12. CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN

Während der Bohrarbeiten wurde das Bohrgut organoleptisch und visuell angesprochen. 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 visuell und organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die gebundenen und verbackenen 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.

Um mögliche Schadstoffbelastungen zu bestimmen bzw. auszuschließen, wurden zur weitergehenden, chemischen Untersuchung insgesamt zwei Einzelproben, mit den Bezeichnungen **EP 1** und **EP 2**, sowie insgesamt drei Mischproben, mit den Bezeichnungen **MP 1** bis **MP 3**, in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der Untersuchungsumfang sowie das beprobte Material ist der vorherigen Tabelle 3 im Kapitel 3.3 zu entnehmen.

12.1. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV

Die Proben **MP 1** und **MP 2** (Mutterböden und humose Böden) wurden gemäß BBodSchV Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2 untersucht. Der Anhang 2 der BBodSchV mit den Kapiteln 4.1 und 4.2 definiert die Vorsorgewerte für Böden (Nr. 4.1.: Vorsorgewerte für Metalle/ Nr. 4.2.: Vorsorgewerte für organische Stoffe). Zusätzlich wurde der Humusgehalt sowie der pH-Wert bestimmt.

Tabelle 18: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2

Analyseergebnis		**MP 1**		
Parameter	Einheit	Gehalt	Vorsorgewert Sand (100 %)	Vorsorgewert Sand (70 %)
Feststoffkriterien				
Cadmium	mg/kg	0,81	0,4	0,28
Blei	mg/kg	83	40	28
Chrom	mg/kg	18	30	21
Kupfer	mg/kg	22	20	14
Quecksilber	mg/kg	0,171	0,1	0,07
Nickel	mg/kg	11	15	10,5
Zink	mg/kg	140	60	42
Parameter	Einheit	Gehalt	Humusgehalt (<8 %)	Humusgehalt (>8 %)
Feststoffkriterien				
Summe der 6 PCB	mg/kg	n. n.	0,05	0,1
PCB ges.	mg/kg	n. n.	-	-
PAK	mg/kg	23	3	10
Benzo[a]pyren	mg/kg	2,7	0,3	1
Humusgehalt	Gew.-%	3	-	-
pH-Wert	-	7,31	-	-

n. n.	nicht nachweisbar
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (100 %)
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (70 %)

Tabelle 19: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2

Analyseergebnis		**MP 2**		
Parameter	Einheit	Gehalt	Vorsorgewert Sand (100 %)	Vorsorgewert Sand (70 %)
Feststoffkriterien				
Cadmium	mg/kg	0,34	0,4	0,28
Blei	mg/kg	27	40	28
Chrom	mg/kg	14	30	21
Kupfer	mg/kg	8,5	20	14
Quecksilber	mg/kg	0,080	0,1	0,07
Nickel	mg/kg	4,5	15	10,5
Zink	mg/kg	47	60	42
Parameter	Einheit	Gehalt	Humusgehalt (<8 %)	Humusgehalt (>8 %)
Feststoffkriterien				
Summe der 6 PCB	mg/kg	n. n.	0,05	0,1
PCB ges.	mg/kg	n. n.	-	-
PAK	mg/kg	1,6	3	10
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,18	0,3	1
Humusgehalt	Gew.-%	3,2	-	-
pH-Wert	-	6,54	-	-

n. n.	nicht nachweisbar
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (100 %)
	Vorsorgewert gemäß BBodSchV überschritten (70 %)

12.2. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: BBodSchV

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Proben **MP 1** und **MP 2** für das untersuchte Material gemäß BBodSchV Anhang 2, Nr. 4.1 & 4.2, Humusgehalt und pH-Wert sind in der nachfolgenden Tabelle 20 dargestellt. In der Tabelle 20 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung sowie die Überschreitungen zu 70 % und 100 % aufgeführt.

Tabelle 20: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. BBodSchV, Humusgehalt & pH-Wert

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Überschreitungen 70 %	Überschreitungen 100 %
MP 1	Cadmium, Blei, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Zink	Cadmium, Blei, Kupfer, Quecksilber, Zink	Nickel	Cadmium, Blei, Kupfer, Quecksilber, Zink
MP 2	Cadmium, Quecksilber, Zink	Cadmium, Quecksilber, Zink	Cadmium, Quecksilber, Zink	keine

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung dürfen in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht nur 70 % der Vorsorgewerte erreicht werden. Regionale Hintergrundwerte können bei der Verwertung berücksichtigt werden.

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Grenzwerte gemäß BBodSchV zu 100 % (vgl. Tabelle 20) ist für die Probe **MP 1** eine landwirtschaftliche Wiederverwendung nicht möglich. Für eine sach- und fachgerechte Entsorgung ist zwingend eine ergänzende chemische Laboruntersuchung gemäß TR LAGA Boden 11/04 und ggfs. gemäß Deponieverordnung (DepV) erforderlich sowie die zuständige Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung hinzuzuziehen.

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Grenzwerte gemäß BBodSchV zu 70 % (vgl. Tabelle 20) ist für die Probe **MP 2** eine landwirtschaftliche Wiederverwendung nur bedingt möglich. Für eine sach- und fachgerechte Wiederverwertung sind ggfs. weitergehende chemische Laboruntersuchungen durchzuführen. Dies ist zwingend mit der zuständigen Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung abzusprechen.

12.3. Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Bauschutt und TR LAGA Boden 11/04

Zur Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Zuordnungswerte der LAGA herangezogen. Die Zuordnungsklassen sind in der nachfolgenden Tabelle 21 zusammenfassend dargestellt.

Die LAGA unterscheidet zwischen einem uneingeschränkten (offenen), eingeschränkten (offenen oder geschlossenen) Einbau. Ein uneingeschränkter Einbau ist nur zulässig, wenn die Schadstoffgehalte in den Reststoffen/Abfällen mit dem regional vorkommenden natürlichen Boden/Gestein vergleichbar sind. Bei Unterschreiten dieser Werte (Zuordnungswert Z 0) ist davon auszugehen, dass relevante Schutzgüter (Mensch, Boden, Wasser, Luft) nicht beeinträchtigt werden.

Vielfach ist es vertretbar Reststoffe/Abfälle mit erhöhten Schadstoffgehalten unter Beachtung definierter, technischer Randbedingungen wiedereinzubauen. Dabei wird unterschieden zwischen einem eingeschränkten, offenen Einbau (Zuordnungswert Z 1) und einem eingeschränkten, geschlossen Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen (Zuordnungswert Z 2). Dabei gelten die Zuordnungswerte Z 1 als Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungsbeschränkungen. Maßgebend für die Festlegung dieser Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Die Zuordnungswerte Z 2 stellen grundsätzlich die Obergrenze für den Einbau von Reststoffen/Abfällen mit definierten technischen Sicherheitsbedingungen (z.B. Einbau im Lärmschutzwall unter einer mineralischen Abdichtung) dar. Auch ist das Schutzgut Grundwasser maßgebend für die Höhe der Werte. Werden die Zuordnungswerte der Kategorie Z 2 überschritten, ist nur noch eine Entsorgung (z.B. Einlagerung auf Deponien, Müllverbrennung) oder Aufbereitung (z.B. Bodenwäsche, etc.) der schadstoffbelasteten Böden möglich.

Tabelle 21: Verwendete Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung

Bewertungsgrundlage	Zuordnungswert	Bemerkung
LAGA	**Z 0**	uneingeschränkt wieder verwendbar
	Z 1	eingeschränkter, offener Einbau in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Standortbedingungen möglich
	Z 2	eingeschränkter, geschlossener Einbau mit definierten technischen Sicherheitsbedingungen (z.B. Lärmschutzwall mit mineralischer Abdichtung)

12.4. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Bauschutt

Tabelle 22: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Bauschutt

Parameter	Einheit	Analysenergebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
				Z 1		Z 2
		EP 2	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoffkriterien						
Arsen As)[2]	[mg/kg]	< 5	20	45		150
Blei Pb)[2]	[mg/kg]	14	100	210		700
Cadmium Cd)[2]	[mg/kg]	< 0,1	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr)[2]	[mg/kg]	19	50	180		600
Kupfer Cu)[2]	[mg/kg]	15	40	120		400
Nickel Ni)[2]	[mg/kg]	8,1	40	150		500
Quecksilber Hg)[2]	[mg/kg]	0,033	0,3	1,5		5
Zink Zn)[2]	[mg/kg]	31	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	0,63	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe						
C_{10} - C_{22}	[mg/kg]	< 31	100	300)[1]	500)[1]	1000)[1]
C_{10} - C_{40}	[mg/kg]	39	100	300)[1]	500)[1]	1000)[1]
PCB_6	[mg/kg]	n. n.	0,02	0,1	0,5	1,0
PAK n. EPA	[mg/kg]	1,7	1	5 (20))[3]	15 (50))[3]	75 (100))[3]
Eluatkriterien						
pH-Wert	[-]	10,9	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	523	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl^-	[mg/l]	4,2	10	20	40	150
Sulfat SO_4^{2-}	[mg/l]	100	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	< 3	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	<5	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	<0,5	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	11	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	<5	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	< 30	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	9,3	20	20	40	100
Bewertung		**Z 1.1**				

)[1] Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.)[2] Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Laboruntersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der TR Boden.)[3] Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar [1] **>Z 2**

12.5. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Bauschutt

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Probe **EP 2** für das untersuchte Material gemäß TR LAGA Bauschutt sind in der nachfolgenden Tabelle 23 dargestellt. In der Tabelle 23 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Zuordnungsklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 23: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. TR LAGA Bauschutt

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Zuordnungsklasse	Abfallschlüssel
EP 2	***im Feststoff:*** PAK n. EPA ***im Eluat:*** elektr. Leitfähigkeit, Sulfat	***im Feststoff:*** PAK n. EPA ***im Eluat:*** elektr. Leitfähigkeit, Sulfat	Z 1.1	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 Wiederverwertung bzw. Entsorgung ist die zuständige Entsorgungsfachbehörde am Ort des Wiedereinbaus bzw. am Ort der endgültigen Ablagerung zwingend hinzuzuziehen.

12.6. Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04

Tabelle 24: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04

Parameter	Einheit	Analysenergebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04						
			Z 0[11]				Z 1		Z 2
		EP 1	Sand[11]	Lehm / Schluff[11]	Ton[11]	Verfüllung[1]	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoffkriterien									
Arsen As	[mg/kg]	6,3	10	15	20	15 (20)[2]	45		150
Blei Pb	[mg/kg]	56	40	70	100	140	210		700
Cadmium Cd	[mg/kg]	0,29	0,4	1	1,5	1[3]	3		10
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	21	30	60	100	120	180		600
Kupfer Cu	[mg/kg]	13	20	40	60	80	120		400
Nickel Ni	[mg/kg]	9,3	15	50	70	100	150		500
Thallium Th	[mg/kg]	0,10	0,4	0,7	1	0,7[4]	2,1		7
Quecksilber Hg	[mg/kg]	0,063	0,1	0,5	1	1	1,5		5
Zink Zn	[mg/kg]	110	60	150	200	300	450		1500
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	< 0,34	-				3		10
TOC	[M.-%]	0,79	0,5 (1,0)[5]				1,5		5
EOX	[mg/kg]	< 0,56	1			1[6]	3[6]		10
Kohlenwasserstoffe									
C_{10} - C_{22}	[mg/kg]	< 34	100			200 (400)[7]	300 (600)[7]		1000 (2000)[7]
C_{10} - C_{40}	[mg/kg]	43							
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1						
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1						
PCB_6	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15		0,5
PAK n. EPA	[mg/kg]	37,8	3				3 (9)[8]		30
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	3,4	0,3			0,6	0,9		3
Eluatkriterien									
pH-Wert	[-]	8,8	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	98	250				250	1500	2000
Chlorid Cl^-	[mg/l]	< 1	30				30	50	100[9]
Sulfat SO_4^{2-}	[mg/l]	5,9	20				20	50	200
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	< 5	5				5	10	20
Arsen As	[µg/l]	7,8	14				14	20	60[10]
Blei Pb	[µg/l]	< 5	40				40	80	200
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,5	1,5				1,5	3	6
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	4,8	12,5				12,5	25	60
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5	20				20	60	100
Nickel Ni	[µg/l]	< 5	15				15	20	70
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2
Zink Zn	[µg/l]	< 30	150				150	200	600
Phenolindex	[µg/l]	< 8	20				20	40	100
Bewertung		**>Z 2**							

[1] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), [2] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. [3] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenarte Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. [4] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenarte Ton gilt der Wert 1 mg/kg. [5] Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. [6] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. [7] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10-22}. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C_{10-40}) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. [8] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. [9] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. [10] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. [11] Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/ Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar **>Z 2** Bewertungsgrundlage

Tabelle 25: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04

Parameter	Einheit	Analysenergebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04						
			Z 0[11]				Z 1		Z 2
		MP 3	Sand[11]	Lehm / Schluff[11]	Ton[11]	Verfüllung[1]	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoffkriterien									
Arsen As	[mg/kg]	< 5	10	15	20	15 (20)[2]	45		150
Blei Pb	[mg/kg]	6,1	40	70	100	140	210		700
Cadmium Cd	[mg/kg]	< 0,1	0,4	1	1,5	1[3]	3		10
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	13	30	60	100	120	180		600
Kupfer Cu	[mg/kg]	4,1	20	40	60	80	120		400
Nickel Ni	[mg/kg]	11	15	50	70	100	150		500
Thallium Th	[mg/kg]	< 0,1	0,4	0,7	1	0,7[4]	2,1		7
Quecksilber Hg	[mg/kg]	0,038	0,1	0,5	1	1	1,5		5
Zink Zn	[mg/kg]	16	60	150	200	300	450		1500
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	< 0,33	-				3		10
TOC	[M.-%]	0,18	0,5 (1,0)[5]				1,5		5
EOX	[mg/kg]	< 0,55	1			1[6]	3[6]		10
Kohlenwasserstoffe									
C_{10} - C_{22}	[mg/kg]	< 33	100			200 (400)[7]	300 (600)[7]		1000 (2000)[7]
C_{10} - C_{40}	[mg/kg]	< 33							
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1						
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1						
PCB_6	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15		0,5
PAK n. EPA	[mg/kg]	0,18	3				3 (9)[8]		30
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	< 0,02	0,3			0,6	0,9		3
Eluatkriterien									
pH-Wert	[-]	8,6	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	114	250				250	1500	2000
Chlorid Cl^-	[mg/l]	< 1	30				30	50	100[9]
Sulfat SO_4^{2-}	[mg/l]	5,5	20				20	50	200
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	< 5	5				5	10	20
Arsen As	[µg/l]	< 3	14				14	20	60[10]
Blei Pb	[µg/l]	< 5	40				40	80	200
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,5	1,5				1,5	3	6
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	< 4	12,5				12,5	25	60
Kupfer Cu	[µg/l]	6,2	20				20	60	100
Nickel Ni	[µg/l]	< 5	15				15	20	70
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2
Zink Zn	[µg/l]	< 30	150				150	200	600
Phenolindex	[µg/l]	< 8	20				20	40	100
Bewertung		**Z 0**							

[1] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), [2] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. [3] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenarte Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. [4] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenarte Ton gilt der Wert 1 mg/kg. [5] Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. [6] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. [7] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10-22}. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C_{10-40}) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. [8] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. [9] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. [10] Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. [11] Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/ Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar **>Z 2** Bewertungsgrundlage

12.7. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung: TR LAGA Boden 11/04

Die zusammengefassten Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung der Proben **EP 1** und **MP 3** für das untersuchte Material gemäß TR LAGA Boden 11/04 sind in der nachfolgenden Tabelle 26 dargestellt. In der Tabelle 26 sind die vorhandenen Überschreitungen, die maßgebende Überschreitung, die Zuordnungsklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 26: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. TR LAGA Boden 11/04

Probe	vorhandene Überschreitungen	maßgebende Überschreitung	Zuordnungsklasse	Abfallschlüssel
EP 1	***im Feststoff:*** Blei, Zink, TOC, PAK n EPA, Benzo-a-pyren ***im Eluat:*** keine	***im Feststoff:*** PAK n. EPA, Benzo-a-pyren	**>Z 2**	17 05 04
MP 3	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** keine	***im Feststoff:*** keine ***im Eluat:*** keine	Z 0	17 05 04

Für eine sach- und fachgerechte Entsorgung der Probe **EP 1** wird, aufgrund einer Einstufung in eine Zuordnungsklasse **>Z 2**, 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.

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Proben **EP 1** und **MP 3** 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.

13. 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 06.01.2023

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle
Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 · Telefax (0 25 34) 62 00-32

M. Sc. Geowiss. S. Hänsch

M. Sc. Geowiss. N. Ryynänen

37

Teilfläche
Fl.Stk. 171:
ca. 260,9 m²

23.85
23.95
23.80
23.80
24.35
24.05

171
172
174
170
168
169
22
26
46
5

UP 1
SCH+RKS+DPL

Händelstraße

Gesamtfläche
Vorplatz/ Zufahrt zu HP Mussum
ca. 1.461 m²

Gesamtfläche
Nutzung Lebo GmbH
ca. 981,8 m²

23.45

UP 2
SCH+SB+DPL

UP 3
SCH+RKS+DPL

UP 4
SCH+SB+DPL

UP 5
KB+SCH+SB+DPL

8.00
0.87
3.19
3.00

Teilfläche
Fl.Stk. 168:
ca. 937,5 m²

Teilfläche
Fl.Stk. 169:
ca. 260,0 m²

Teilfläche
Fl.Stk. 46:
ca. 2,9 m²

Legende:

UP 1	Untersuchungspunkt
KB	Kernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
SCH	Schurf
SB	Sondierungsbohrung
DPL	leichte Rammsondierung

Händelstraße- P+R
BZ = OK KD
Höhe: +23,75 m NHN
Sondierung

M 1:250

Auftraggeber: Stadt Bocholt
Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58, 46395 Bocholt

Bauvorhaben: Neubau eines P+R-Parkplatzes
Händelstraße 22, 46395 Bocholt

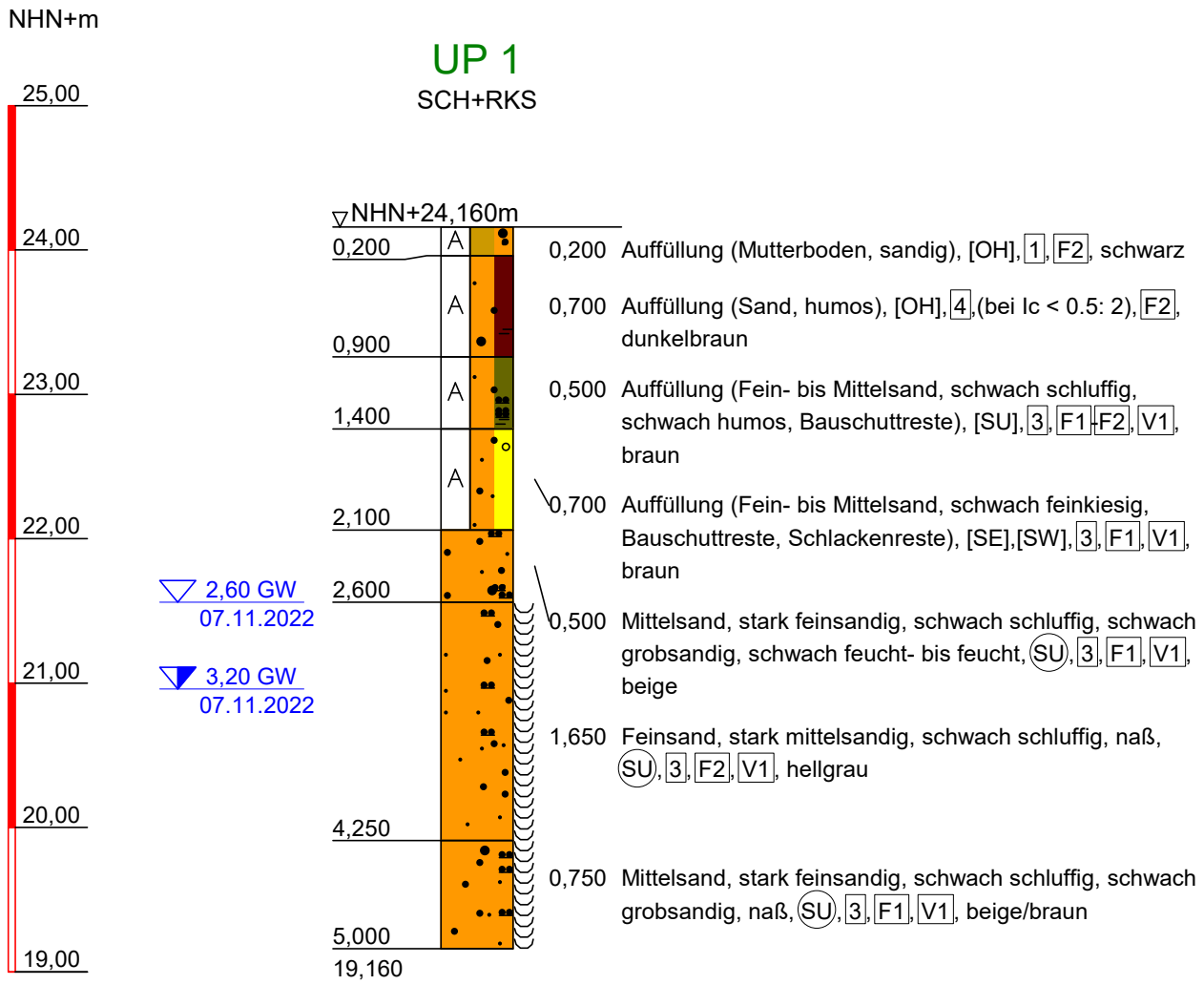
Projekt-Nr.: 030271-22

Plan: Lage der Untersuchungspunkte

Anlage: 1
Maßstab: o. M.

Datum: 11/2022
Bearbeiter: Hän.

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



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

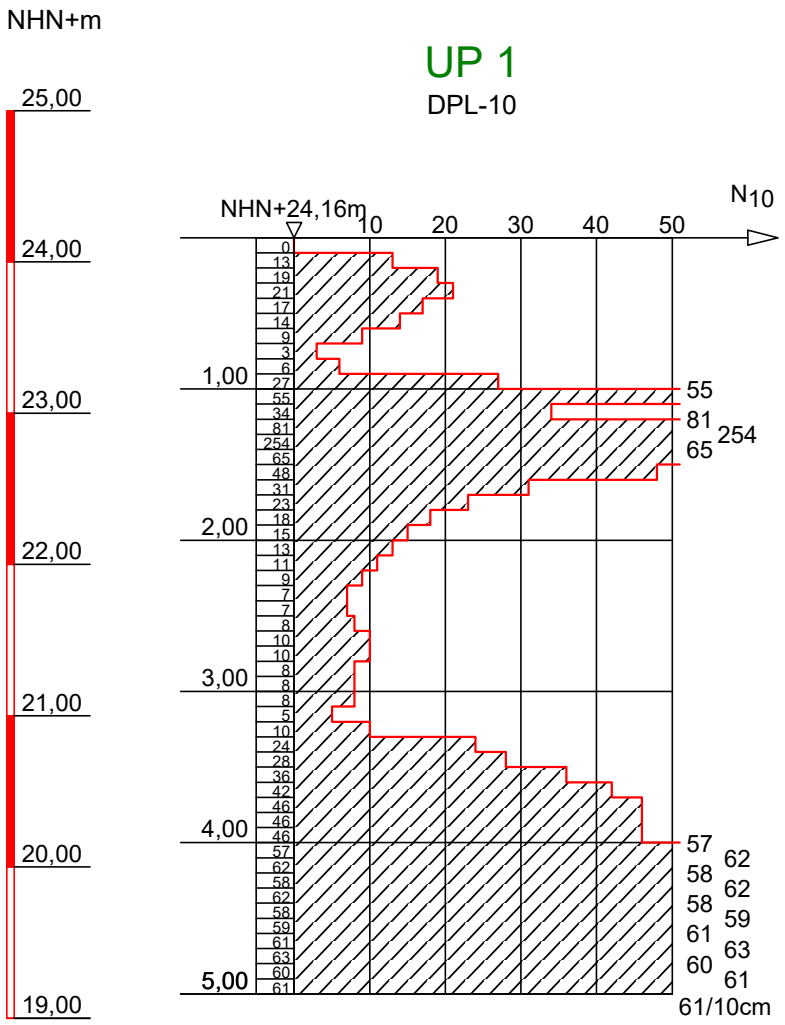
Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage: 2

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:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage: 2

Roxeler Baustoffprüfstelle

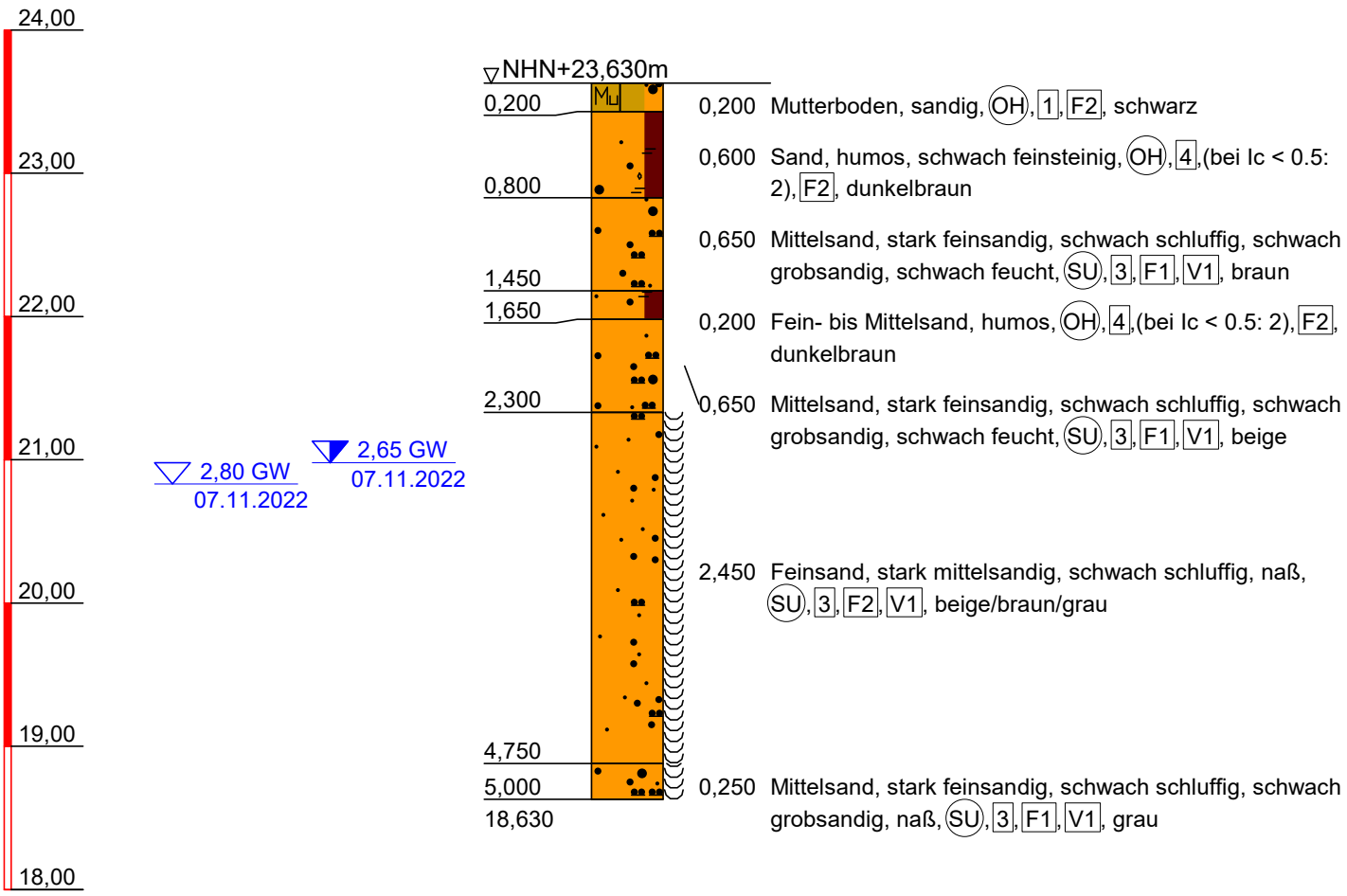
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

UP 2

SCH+RKS



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

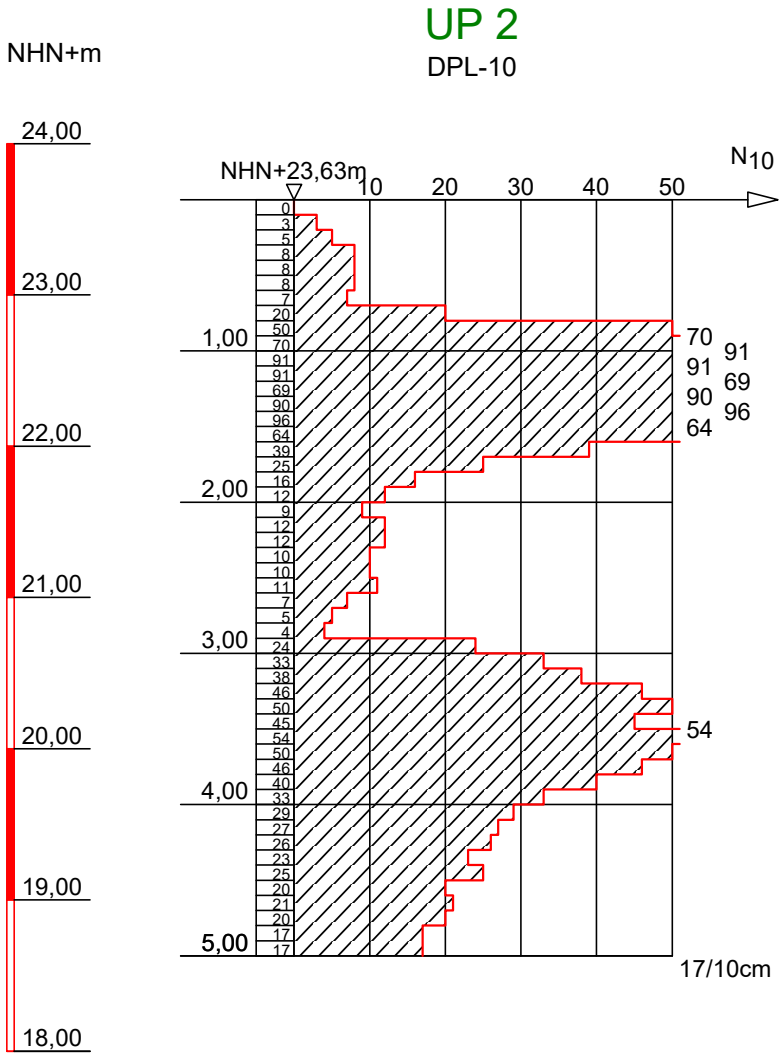
Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage: 2

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:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

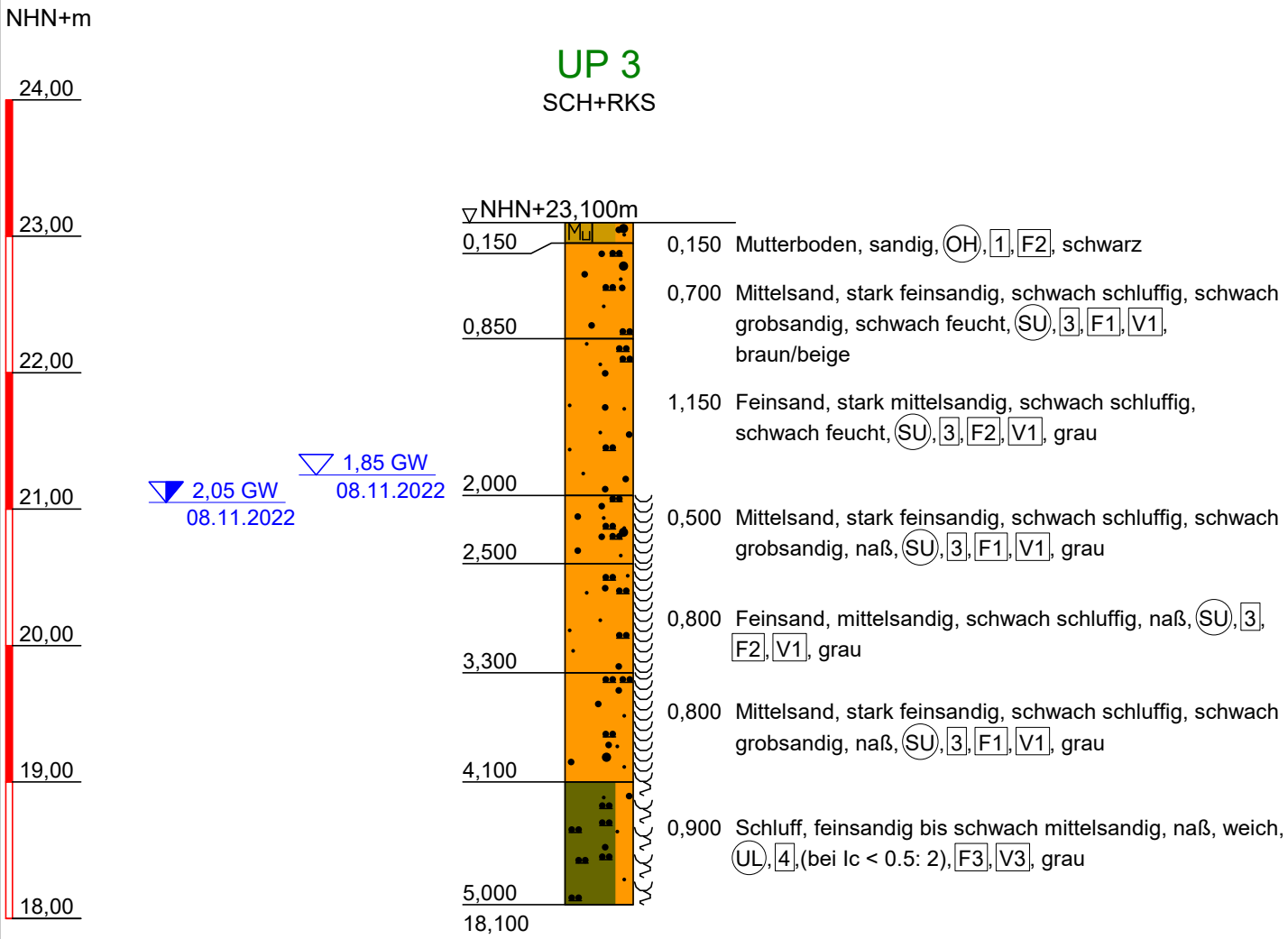
Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage: 2

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:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

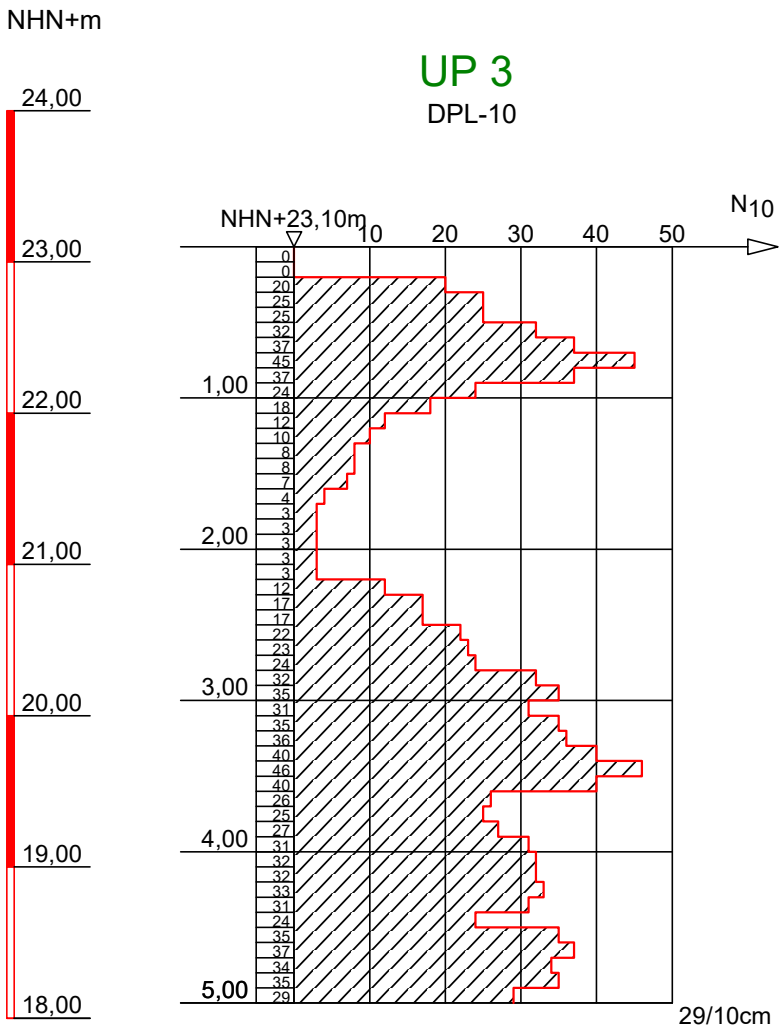
Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am:	07.-08.11.2022	Anlage:	2
Bearbeiter:	Poe.	Datum:	
Gezeichnet:	Hän.		14.11.2022
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr.:			030271-22

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

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage: 2

Roxeler Baustoffprüfstelle

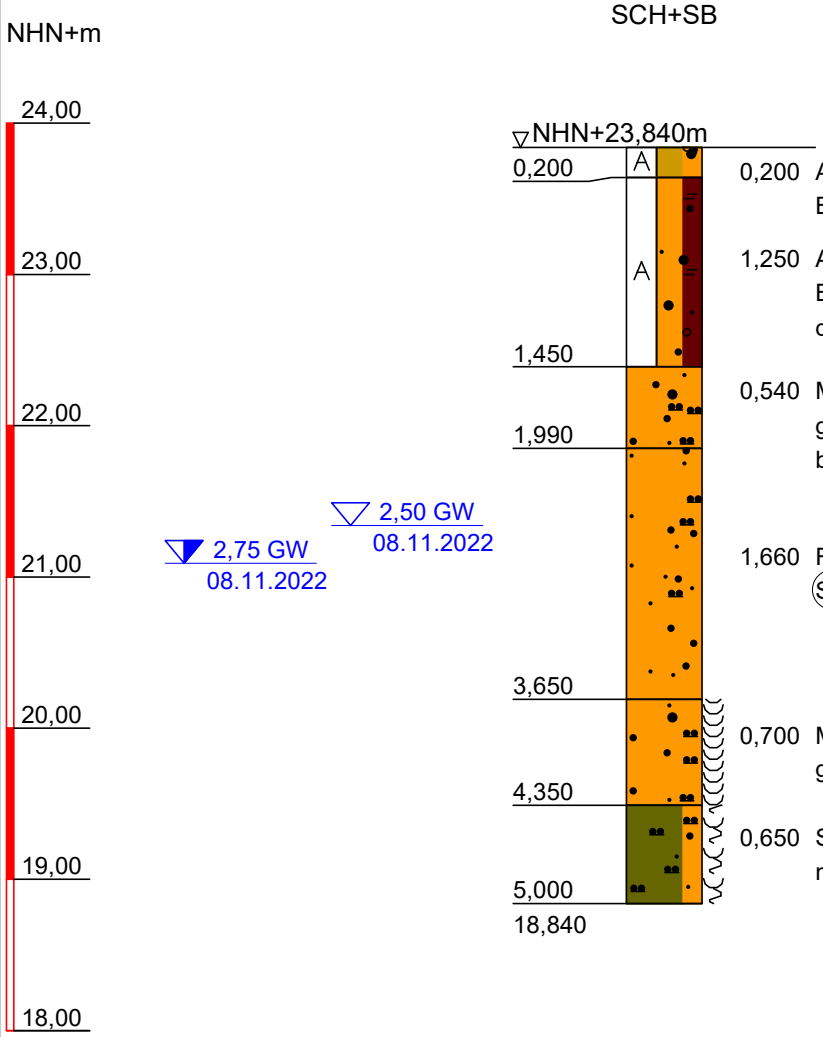
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

UP 4

SCH+SB



0,200	Auffüllung (Mutterboden, sandig, schwach feinkiesig, Bauschuttreste), [OH], 1, F2, schwarz
1,250	Auffüllung (Sand, humos, schwach feinkiesig, Bauschuttreste), [OH], 4, (bei Ic < 0.5: 2), F2, dunkelbraun
0,540	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach feucht, SU, 3, F1, V1, beige/braun
1,660	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, feucht, SU, 3, F2, V1, hellgrau
0,700	Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig, feucht- bis naß, SU, 3, F1, V1, grau/beige
0,650	Schluff, feinsandig bis schwach mittelsandig, feucht- bis naß, weich, UL, 4, (bei Ic < 0.5: 2), F3, V3, grau/beige

Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 07.-08.11.2022

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

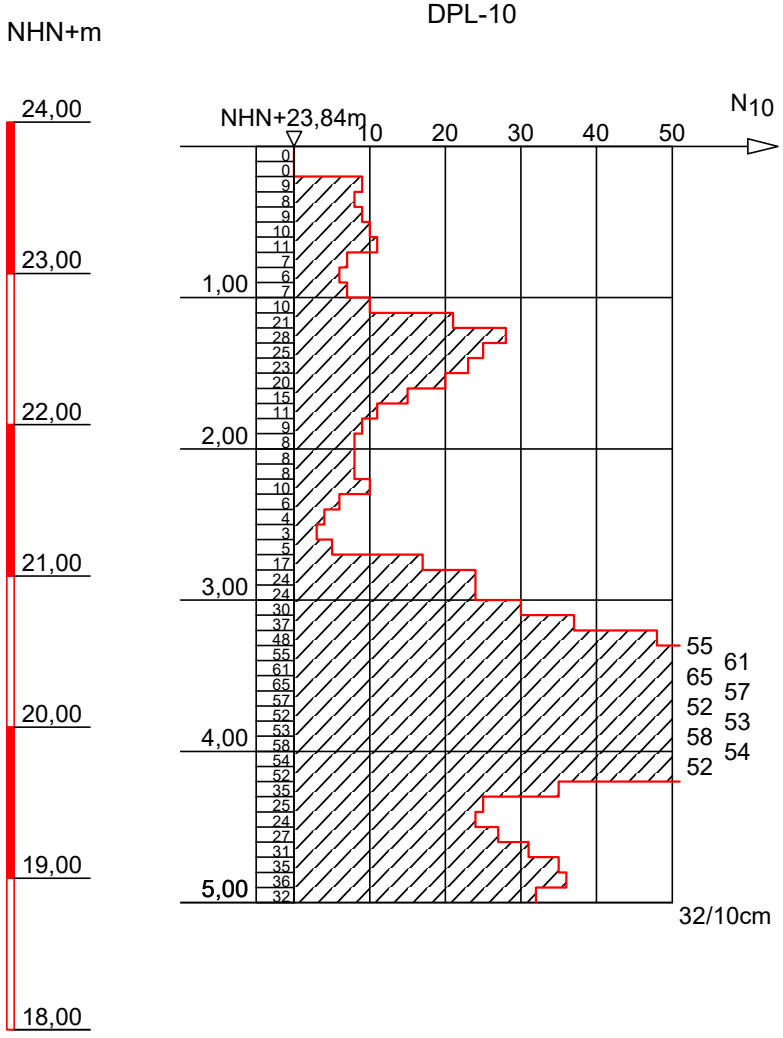
Bearbeiter:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		

Projekt-Nr.: 030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

UP 4

DPL-10



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am:	07.-08.11.2022	Anlage:	2
Bearbeiter:	Poe.	Datum:	
Gezeichnet:	Hän.		14.11.2022
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr.:			030271-22

Roxeler Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster

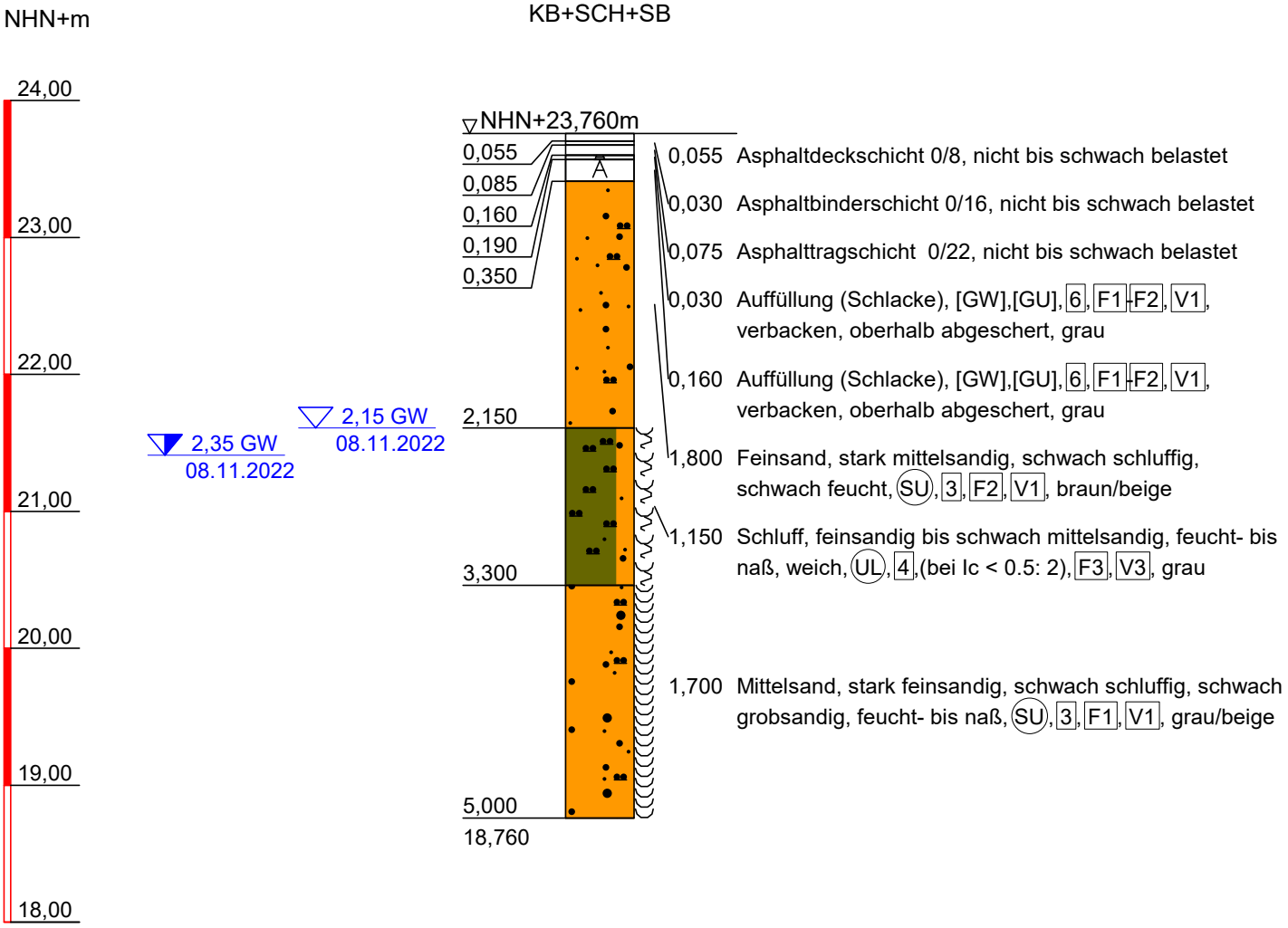
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32

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

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

UP 5

KB+SCH+SB



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage: 2

Roxeler Baustoffprüfstelle

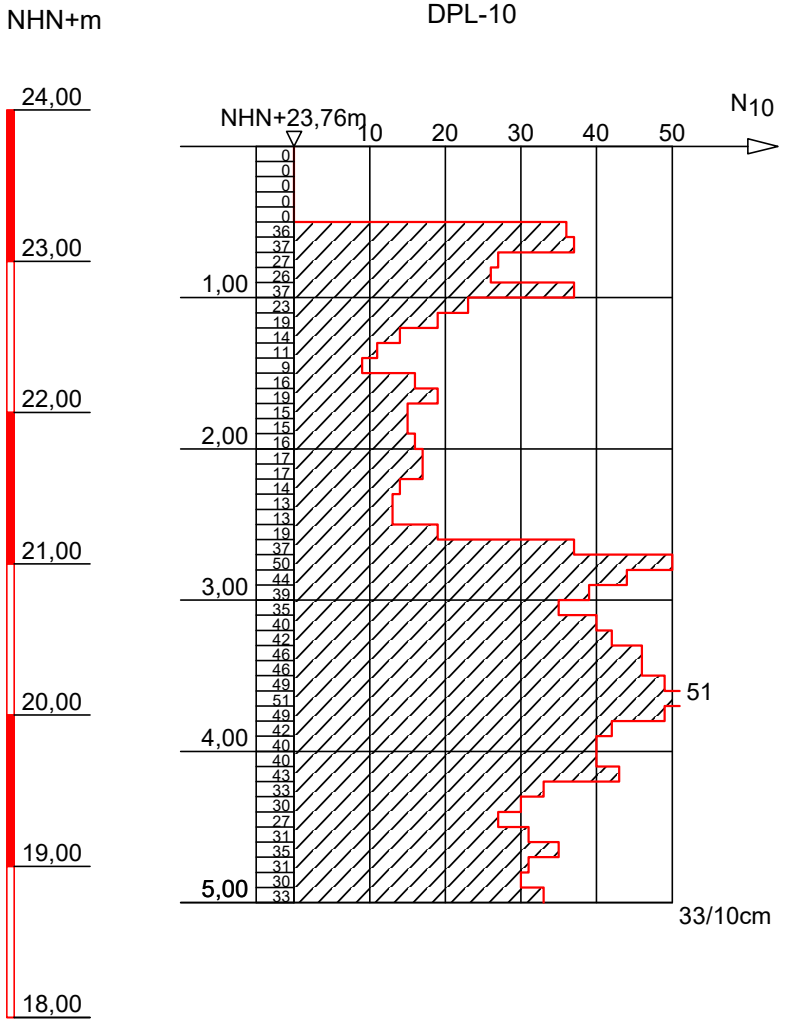
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

UP 5

DPL-10



Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	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:	Poe.	Datum:
Gezeichnet:	Hän.	14.11.2022
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:		030271-22

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

GRUNDWASSER

Grundwasser angebohrt

Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	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 %)

KONSISTENZ

wch weich

BODENGRUPPE

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht
f feucht
f naß

nach DIN 18196: (UL) = leicht plastischer Schluff

BODENKLASSE

nach DIN 18300: 4 = Bodenklasse 4

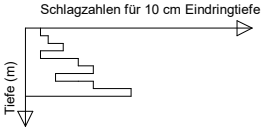
FROSTEMPFINDLICHKEIT

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

VERDICHTBARKEIT

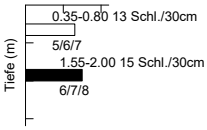
nach ZTVA-StB 97: V3 = Verdichtbarkeitsklasse 3

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL-5	DPM-A	DPH
Spitzendurchmesser	2.52 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



offene Spitze

geschlossene Spitze

Bauvorhaben:

Neubau eines P+R Parkplatzes Händelstraße in 46395 Bocholt

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern-, Sondierungsbohrungen, Rammkern- und Rammsondierungen sowie Schürfe im Maßstab 1:50

Durchgeführt am: 07.-08.11.2022	Anlage:	2
	Bearbeiter: Poe.	Datum:
	Gezeichnet: Hän.	14.11.2022
	Geändert:	
	Gesehen:	
	Projekt-Nr.:	030271-22

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

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - R:\03\2022 Projekte Baugrund\030271-22 Händelstraße, Bocholt\03 Projektbearbeitung\Bohrprofile und Profilschnitte\030271-22 HÄNDELSTRAßE, BOCHOLT_BP neu.BOP

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- Baustoffprüfstelle -
Otto-Hahn-Straße 7 48161 MÜNSTER
Tel. 02534/6200-27 u. 28 Fax 6200-32

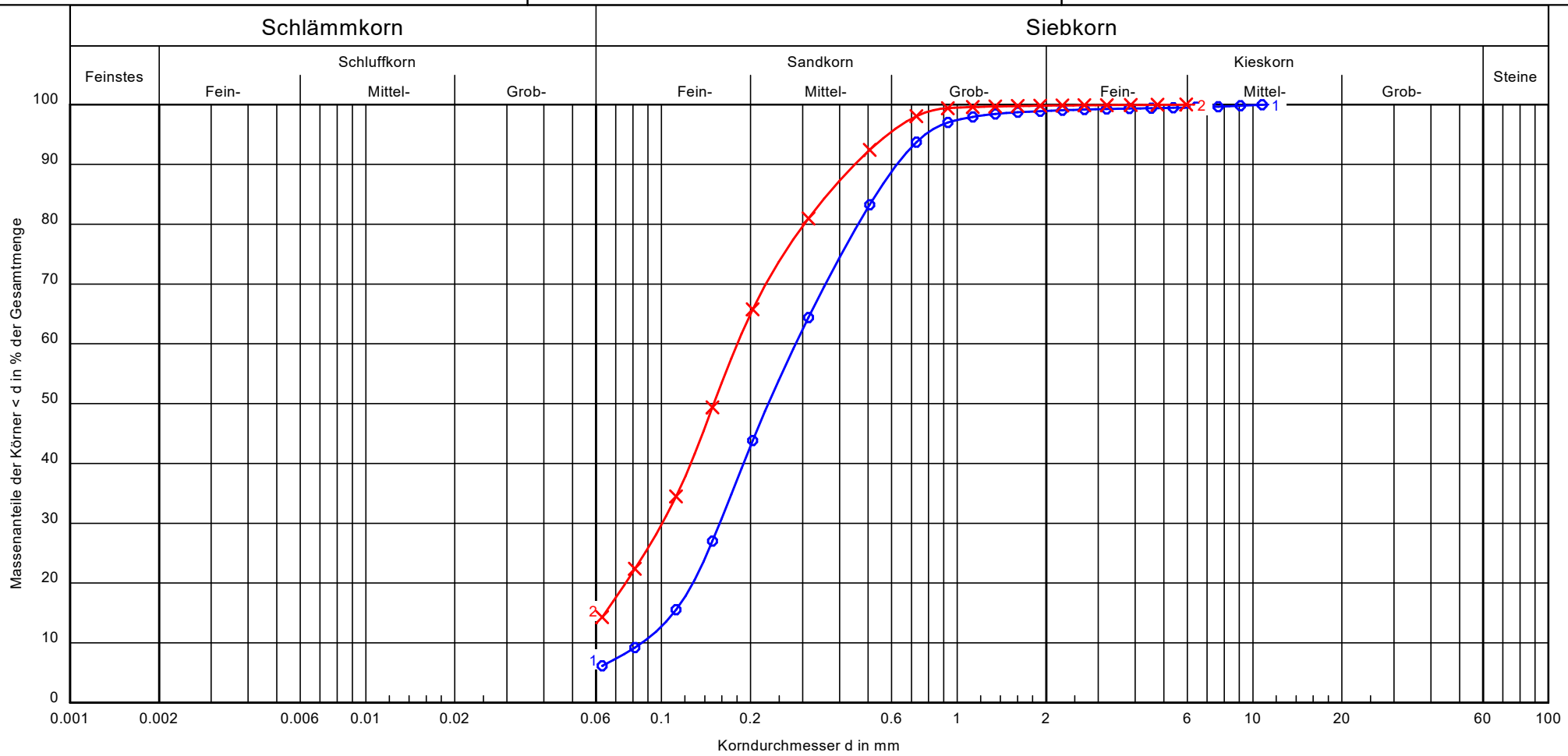
Bearbeiter: ThT. Datum: 07.12.2022

KÖRNUNGSLINIE

Neubau eines P+R-Parkplatzes

Händelstraße, Bocholt

Probe entnommen von: Poe.
Probe entnommen am: 07.+08.11.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung gem. DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:	1	2
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	fS, ms, u'
Tiefe:	div.	div.
Bodengruppe:	SU	SU
Entnahmestelle	div.	div.
Durchlässigkeitsbeiwert:	$6.6 \cdot 10^{-5}$	-
T/U/S/G [%]:	- /6.2/92.8/1.1	- /14.3/85.5/0.2
Frostsicherheit	F1	F2
Bezeichnung	MP 4	MP 5

Bemerkungen:

Bodengruppe gem. DIN 18196

Projekt-Nr.: 030271-22
Anlage: 3.1

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
- Baustoffprüfstelle -
Otto-Hahn-Straße 7 48161 MÜNSTER
Tel. 02534/6200-27 u. 28 Fax 6200-32

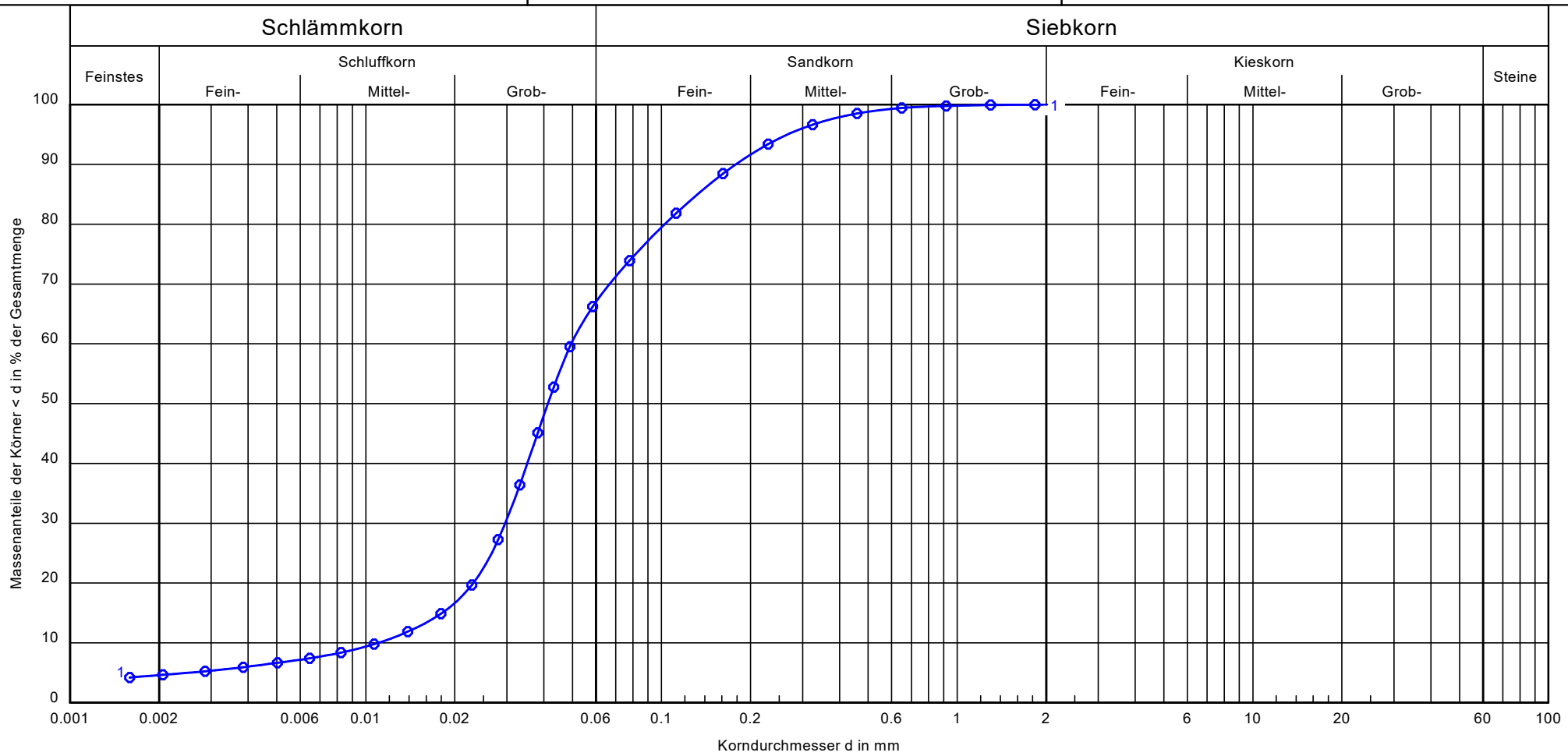
Bearbeiter: Tht. Datum: 7.12.22

KÖRNUNGSLINIE

Neubau eines P+R Parkplatzes

Händelstraße, Bocholt

Probe entnommen von: Poe
Probe entnommen am: 7/8.11.22
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:	———
Bodenart:	U, fs, ms'
Bodengruppe/ -klasse:	UL/ 4, (bei Ic < 0,5: 2)
Bezeichnung:	MP 6
Durchlässigkeitsbeiwert:	-
T/U/S/G [%]:	4.6/63.8/31.6/ -

Bemerkungen:

Bodengruppe gem. DIN 18196

Bodenklasse gem. DIN 18300

Projekt-Nr.: 030271-22
Anlage: 3.2

WESSLING
Quality of Life

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

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Frau Sabrina Hänsch
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.: CAL22-121561-1 Datum: 23.12.2022

Auftrag Nr.: CAL-31527-22

Auftrag: Projekt: 030271-22

Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-182725-01**
Bezeichnung	MP 1
Probenart	Boden
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Probenvorbereitung

	22-182725-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Feinanteil < 2mm	97,3	-/-	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07) A	AL
Grobanteil > 2mm	2,7	-/-	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07) A	AL

Physikalische Untersuchung

	22-182725-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	88,2	± 4,41	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) A	AL
Trockenrückstand a.d. lufttr. Probe	99,3	± 4,97	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-182725-01-1**
Bezeichnung	MP 1
Probenart	Boden
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Physikalische Untersuchung

	22-182725-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	88,2	± 4,41	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) A	AL
Trockenrückstand a.d. lufttr. Probe	99,3	± 4,97	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) A	AL
pH-Wert (CaCl2)	7,31	± 0,2		OS	DIN ISO 10390 (2005-12) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-182725-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	13.12.2022	-/-			DIN EN 13657-V3 (2003-01) A	AL

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-182725-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Blei (Pb)	83	± 25	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Cadmium (Cd)	0,81	± 0,24	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Chrom (Cr)	18	± 5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Kupfer (Cu)	22	± 7	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Nickel (Ni)	11	± 3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Quecksilber (Hg)	0,171	± 0,0513	mg/kg	TS	DIN ISO 16772 (2005-06) A	OP
Zink (Zn)	140	± 43	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-182725-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthylen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoren	0,12	± 0,056	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Phenanthren	1,5	± 0,66	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Anthracen	0,24	± 0,11	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoranthen	3,7	± 1,6	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Pyren	3,5	± 1,6	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)anthracen	1,8	± 0,82	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Chrysen	1,8	± 0,82	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(b)fluoranthen	1,9	± 0,87	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(k)fluoranthen	1,0	± 0,46	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)pyren	2,7	± 1,2	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,23	± 0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(ghi)perylen	2,7	± 1,2	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,2	± 0,97	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Summe nachgewiesener PAK	23	± 11	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-182725-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 52	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 101	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 138	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 153	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 180	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL

Sonstige Untersuchungen

	22-182725-01-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Humusgehalt (TOC * 2,0)	3	± 0,300	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) mit Scheffer & Schachtschabel A	OP

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-182725-02**
Bezeichnung	MP 2
Probenart	Boden
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Probenvorbereitung

	22-182725-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Feinanteil < 2mm	98,3	-/-	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07) A	AL
Grobanteil > 2mm	1,7	-/-	Gew%	OS	DIN 19747 (2009-07) A	AL

Physikalische Untersuchung

	22-182725-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	87,6	± 4,38	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) A	AL
Trockenrückstand a.d. lufttr. Probe	99,1	± 4,96	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Probeninformation

Probe Nr.	**22-182725-02-1**
Bezeichnung	MP 2
Probenart	Boden
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Physikalische Untersuchung

	22-182725-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockenrückstand	87,8	± 4,39	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) A	AL
Trockenrückstand a.d. lufttr. Probe	99,1	± 4,96	Gew%	OS	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) A	AL
pH-Wert (CaCl2)	6,54	± 0,2		OS	DIN ISO 10390 (2005-12) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-182725-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	13.12.2022	-/-			DIN EN 13657-V3 (2003-01) A	AL

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-182725-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Blei (Pb)	27	± 8	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Cadmium (Cd)	0,34	± 0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Chrom (Cr)	14	± 4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Kupfer (Cu)	8,5	± 2,5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Nickel (Ni)	4,5	± 1,4	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) A	AL
Quecksilber (Hg)	0,080	± 0,024	mg/kg	TS	DIN ISO 16772 (2005-06) A	OP
Zink (Zn)	47	± 14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 11885 (2009-09) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-182725-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthylen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Acenaphthen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoren	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Phenanthren	0,13	± 0,056	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Fluoranthen	0,30	± 0,13	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Pyren	0,25	± 0,11	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)anthracen	0,15	± 0,067	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Chrysen	0,16	± 0,072	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(b)fluoranthen	0,10	± 0,046	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(k)fluoranthen	0,091	± 0,041	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(a)pyren	0,18	± 0,082	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	<0,05	-/-	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Benzo(ghi)perylen	0,18	± 0,082	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,091	± 0,041	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL
Summe nachgewiesener PAK	1,6	± 0,73	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-182725-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 52	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 101	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 138	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 153	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB Nr. 180	<0,01	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
Summe der 6 PCB	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	-/-	-/-	mg/kg	TS	DIN ISO 10382 (2003-05) A	AL

Sonstige Untersuchungen

	22-182725-02-1	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Humusgehalt (TOC * 2,0)	3,2	± 0,320	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) mit Scheffer & Schachtschabel A	OP

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Legende

aS	ausführender Standort	**MU**	Messunsicherheit (k=2, P=95%)	**OS**	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz	**n. n.**	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	**n. b.**	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)	**AL**	WESSLING GmbH Altenberge	**OP**	WESSLING GmbH Oppin

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
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
Frau Sabrina Hänsch
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.: CAL22-121562-1

Datum: 23.12.2022

Auftrag Nr.: CAL-31527-22

Auftrag: Projekt: 030271-22

Heinz-Peter Janett
Abteilungsleiter Umwelt
Diplom-Biologe

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Probeninformation

Probe Nr.	22-182725-03
Bezeichnung	MP 3
Probenart	Boden
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer 60mL Vial Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Physikalische Untersuchung

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,1	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	AL

Summenparameter

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,55	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	AL
TOC	0,18	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP
Cyanid (CN), ges.	<0,33	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	12.12.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) A	AL

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

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Blei (Pb)	6,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Chrom (Cr)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Kupfer (Cu)	4,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Nickel (Ni)	11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Zink (Zn)	16	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	0,038	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	OP

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe BTEX incl.½ BG	0,39	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
cis-1,2-Dichlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
trans-1,2-Dichlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Trichlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
1,1,1-Trichlorethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Tetrachlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Trichlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Tetrachlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Vinylchlorid	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Bromdichlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Dibromchlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Tribrommethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe quantifizierter LHKW	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe LHKW incl.½ BG	0,78	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-182725-03	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 incl.½BG	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB6 incl.½BG	0,033	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB7 incl.½BG	0,039	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Eluaterstellung

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	989,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Frischmasse der Messprobe	111,0	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Erstellung eines Eluats	12.12.2022		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Feuchtegehalt	11,0	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,6		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	AL
Messtemperatur pH-Wert	19,9	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	114	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) A	AL

Anionen

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	AL
Sulfat (SO4)	5,5	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	AL

Elemente

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Chrom (Cr)	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Kupfer (Cu)	6,2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) A	AL

Summenparameter

	22-182725-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), gesamt	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) A	AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,008	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

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

Probeninformation

Probe Nr.	22-182725-04
Bezeichnung	EP 1
Probenart	Boden
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer 60mL Vial Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Physikalische Untersuchung

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	88,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	AL

Summenparameter

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,56	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	43	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	AL
TOC	0,79	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) A	OP
Cyanid (CN), ges.	<0,34	mg/kg	TS	DIN ISO 17380 (2013-10) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	12.12.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

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

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Thallium (Tl)	0,10	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Arsen (As)	6,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Blei (Pb)	56	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Cadmium (Cd)	0,29	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Chrom (Cr)	21	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Kupfer (Cu)	13	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Nickel (Ni)	9,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Zink (Zn)	110	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	0,063	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	OP

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe BTEX incl.½ BG	0,40	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Dichlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
cis-1,2-Dichlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
trans-1,2-Dichlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Trichlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
1,1,1-Trichlorethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Tetrachlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Trichlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Tetrachlorethen	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Vinylchlorid	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
1,1,2-Trichlor - 1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Bromdichlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Dibromchlormethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Tribrommethan	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe quantifizierter LHKW	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) A	AL
Summe LHKW incl.½ BG	0,79	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,28	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthylen	0,10	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Acenaphthen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoren	0,28	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Phenanthren	5,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	0,67	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthen	7,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	5,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	0,67	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	2,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthen	4,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthen	1,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	3,4	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,17	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylen	2,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	37,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl.½BG	37,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB6 incl.½BG	0,034	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB7 incl.½BG	0,040	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Eluaterstellung

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	987,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Frischmasse der Messprobe	112,9	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Erstellung eines Eluats	12.12.2022		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Feuchtegehalt	12,9	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,8		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	AL
Messtemperatur pH-Wert	19,9	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	98	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) A	AL

Anionen

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	AL
Sulfat (SO4)	5,9	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	AL

Elemente

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	7,8	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Chrom (Cr)	4,8	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) A	AL

Summenparameter

	22-182725-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), gesamt	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) A	AL
Phenol-Index nach Destillation	<0,008	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Probeninformation

Probe Nr.	22-182725-05
Bezeichnung	EP 2
Probenart	Bauschutt
Probenahme	05.12.2022
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5L PE Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	07.12.2022
Untersuchungsbeginn	07.12.2022
Untersuchungsende	22.12.2022

Physikalische Untersuchung

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	95,9	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) A	AL

Summenparameter

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	0,63	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 mod. (2017-01) A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	AL
Kohlenwasserstoffe C10-C40	39	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) A	AL

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	12.12.2022			DIN EN 13657-V3 (2003-01) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

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

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Blei (Pb)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Chrom (Cr)	19	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Kupfer (Cu)	15	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Nickel (Ni)	8,1	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Zink (Zn)	31	mg/kg	TS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Quecksilber (Hg)	0,033	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	22-182725-05	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	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Anthracen	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Fluoranthen	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Pyren	0,44	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)anthracen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Chrysen	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(b)fluoranthen	0,16	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(k)fluoranthen	0,13	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(a)pyren	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Benzo(ghi)perylen	0,14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,12	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe quantifizierter PAK16	1,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) A	AL
Summe PAK16 incl.½BG	1,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 52	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 101	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 138	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 153	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 180	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB6 incl.½BG	0,031	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
PCB Nr. 118	<0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL
Summe PCB7 incl.½BG	0,036	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12) A	AL

Eluaterstellung

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	996,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Frischmasse der Messprobe	104,3	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Erstellung eines Eluats	12.12.2022		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) A	AL
Feuchtegehalt	4,3	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) 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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

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

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	10,9		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	AL
Messtemperatur pH-Wert	19,8	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04) A	AL
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	523	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11) A	AL

Anionen

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	4,2	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	AL
Sulfat (SO4)	100	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) A	AL

Elemente

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Chrom (Cr)	11	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) A	AL
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	W/E	DIN EN 12846 (E 12) (2012-08) A	AL

Summenparameter

	22-182725-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	0,0093	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12) A	AL

22-182725-04
Kommentare der Ergebnisse:
PCB (F min) GC-MS - R, OS_PCB Nr. 118: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

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

Legende

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING
Quality of Life

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

aS	ausführender Standort	**OS**	Originalsubstanz	**TS**	Trockensubstanz
EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	**W/E**	Wasser / Eluat	**n. n.**	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	**n. a.**	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)	**AL**	WESSLING GmbH Altenberge
OP	WESSLING GmbH Oppin				

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,
Florian Weßling,
Sven Polenz
HRB 1953 AG Steinfurt