



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



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

Stadt Bocholt
Fachbereich Mobilität & Umwelt

Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58

46395 Bocholt

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

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

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

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

Tri / Mom

13.05.2025

Geotechnischer Bericht Nr. 030276-24

Bauvorhaben: Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
46399 Bocholt

Baugrundgutachten



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Allgemeines	6
2. Durchführung der Untersuchungen	7
2.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen	7
2.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	8
2.3. Chemische Laboruntersuchungen	8
3. Baugrundverhältnisse	10
3.1. Geologie	10
3.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs	11
3.3. Schichtenfolge	11
3.4. Grundwasserverhältnisse	13
3.5. Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund	15
3.6. Erdbebeneinwirkung	15
4. Einstufungen der angetroffenen Böden	16
4.1. Homogenbereiche	16
4.2. Bodenkennwerte	17
4.3. Bodengruppen und -klassen	17
5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	19
5.1. Bewertungsgrundlagen	19
5.2. Bewertung gemäß der RuVA-StB 01	23
5.3. Bewertung der Verwertung von Recyclingbaustoffen gemäß der EBV	23
5.4. Bewertung der Verwertung von Böden gemäß der BBodSchV	24
5.5. Bewertung der Verwertung von Bodenaushub gemäß der EBV	24
5.6. Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen	25
6. Hinweise zur Bauausführung	26
6.1. Allgemeine Hinweise	26
6.2. Vorhandener Straßenaufbau	26



6.3.	Tragfähigkeit des Erdplanums	27
6.4.	Empfehlungen zum Straßenbau	29
6.5.	Empfehlungen zum Geh- und Radwegaufbau	31
6.6.	Errichtung der Lärmschutzwand	32
6.7.	Verwendung des Aushubmaterials	33
7.	Schlusswort	34



Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Übersichtslageplan	6
Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte	10
Abbildung 3: Grundwassergleichen für mittlere Verhältnisse	13
Abbildung 4: Ausschnitt aus der Karte der Grundwassergleichen	14



Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Untersuchungsumfang Geländeuntersuchungen	7
Tabelle 2: Untersuchungsumfang chemische Laboruntersuchungen	9
Tabelle 3: Homogenbereiche	16
Tabelle 4: Bodenkennwerte	17
Tabelle 5: Bodengruppen und -klassen, Frostempfindlichkeit, Verdichtbarkeit	17
Tabelle 6: Bemessungswerte für Pfähle	18
Tabelle 7: Bewertungsgrundlagen	19
Tabelle 8: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB-01	19
Tabelle 9: Bewertung gemäß der RuVa-StB 01	23
Tabelle 10: Bewertung von Recyclingbaustoffen gemäß EBV	23
Tabelle 11: Bewertung von Böden gemäß BBodSchV	24
Tabelle 12: Bewertung von Böden gemäß EBV	24
Tabelle 13: Vorhandener Straßenaufbau	26
Tabelle 14: Benötigte Bodenaustauschmächtigkeiten	28
Tabelle 15: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk1,0 (Asphaltbauweise)	29
Tabelle 16: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk1,8 (Asphaltbauweise)	29
Tabelle 17: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk3,2 (Asphaltbauweise)	30
Tabelle 18: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Pflasterbauweise)	31
Tabelle 19: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Asphaltbauweise)	31

1. Allgemeines

Der Fachbereich Mobilität und Umwelt der Stadt Bocholt, Kaiser-Wilhelm-Straße 52-58, 46395 Bocholt, plant die Errichtung einer Verbindungsstraße, einer sog. Spange, zwischen dem Hemdener Weg und der Adenauerallee in 46397 Bocholt (vgl. Abbildung 1).

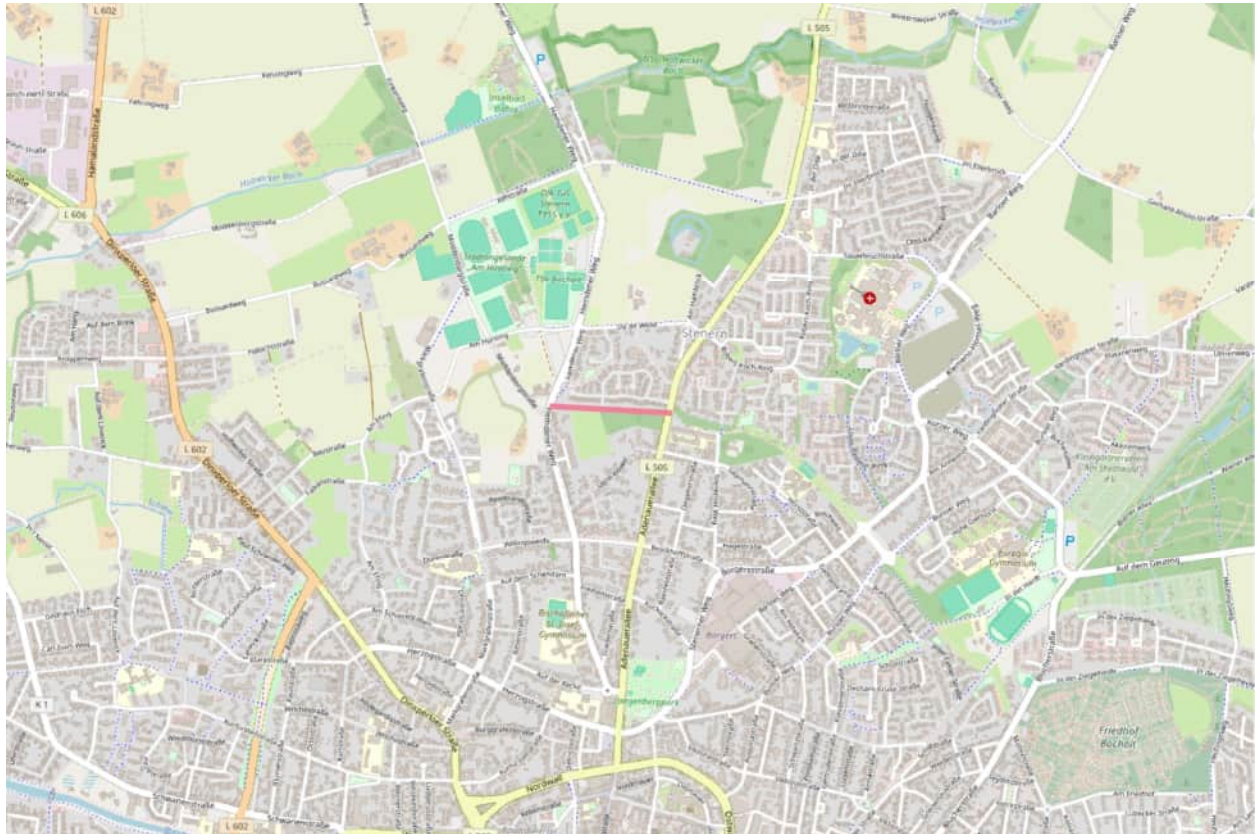


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde vom Fachbereich Mobilität und Umwelt der Stadt Bocholt beauftragt, im Bereich der geplanten Spange Baugrunduntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse in einem Baugrundgutachten darzustellen.

Es ist vorgesehen, die geplante Verbindungsstraße durch Kreisverkehre an den Hemdener Weg und die Adenauerallee anzubinden. Entlang der Straße sind beidseitig Geh- und Radwege vorgesehen. Zwischen dem nördlich angrenzenden Wohngebiet und der geplanten Straße soll eine 4 m hohe und auf Bohrpfählen gegründete Lärmschutzwand errichtet werden. Der Achsabstand der Lärmschutzwand beträgt bis zu ca. 4 m.

Die geplante Straße kann als Sammelstraße charakterisiert werden. Somit ist diese gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) in die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 zu stellen.

Die vorgenannten Angaben und Annahmen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.



2. Durchführung der Untersuchungen

2.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchungen zum vorliegenden Bauvorhaben wurden vom 03.02. bis zum 06.02.2025 und am 10.02.2025 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im geplanten Baugebiet wurden insgesamt 10 Untersuchungspunkte (UP 1 bis UP 10) durch den Auftraggeber vorgegeben und durch unser Büro vor Ort festgelegt (s. Anlage 1). Der vorab festgelegte und abschließend durchgeführte Untersuchungsumfang ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang Geländeuntersuchungen

Untersuchungspunkt [UP]	Untersuchungen	geplante Aufschluss- tiefe [m]		tatsächliche Aufsclusstiefe [m]	
		RKS	DPL	RKS	DPL
1	KB+SCH+RKS+DPL	5,0	5,0	7,0	7,0
2	SCH+RKS+DPL			5,0	5,0
3				5,0	4,1
4	KB+SCH+RKS+DPL			5,0	4,2
5				0,8	0,9
6	SCH+RKS+DPL	10,0	10,0	10,0	7,2
7				9,5	4,5
8				9,6	6,9
9				8,3	9,5
10				8,5	7,2

Durch die Kernbohrungen (KB) wurde der Aufbau der vorhandenen Verkehrsflächen (gebundene und ungebundene Tragschichten) festgestellt. Mit Hilfe der Schürfe (SCH) wurden die Untersuchungspunkte freigelegt und Probenmaterial gewonnen. Die Schichtausbildung, der Schichtverlauf und die hydrogeologischen Verhältnisse wurden durch Rammkernsondierbohrungen (RKS) ermittelt. Anhand der durchgeführten Rammsondierungen (DPL) wurden die Lagerungsdichten, Konsistenzen und Tragfähigkeiten der anstehenden Böden beurteilt.

Zur Klassifizierung der angetroffenen Böden hinsichtlich ihrer Bodengruppe und -klasse erfolgte neben der während der Bohrarbeiten durchgeführten Probenansprache eine detaillierte Probenansprache der im Rahmen der Bohrarbeiten entnommenen Bodenproben in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH in Münster.



2.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

Bodenphysikalische Laboruntersuchungen wurden im Zuge der Ausarbeitung des vorliegenden Berichts, auch in Abstimmung mit dem Bauherrn, nicht durchgeführt.

2.3. Chemische Laboruntersuchungen

Während der Bohrarbeiten sowie in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH in Münster wurde das Bohrgut organoleptisch angesprochen. Bis auf die Anteile an Ziegelresten (UP 4) und Schlacke (UP 1, UP 4 bis UP 7) wurden an keinem der Untersuchungspunkte Auffälligkeiten (z.B. Geruch, Verfärbungen etc.) festgestellt, die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Zur Bestimmung der Schichtstärken der vorhandenen Straßenaufbauten sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Proben organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die ungebundenen bzw. gebundenen 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 ($\lambda = 366 \text{ nm}$): 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 festzustellen bzw. auszuschließen, insgesamt sieben Mischproben (**P 1** bis **P 7**) in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der angesetzte Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind in der nachfolgenden zusammenfassend dargestellt.



Tabelle 2: Untersuchungsumfang chemische Laboruntersuchungen

Probe	Material	UP	Tiefe [m unter GOK]	Analysenumfang
P 1	Asphalt	1	0,000 – 0,200	PAK + Phenolindex
		4	0,000 – 0,120	
		5	0,000 – 0,210	
P 2	Schlacke verbacken	1	0,200 – 0,400	EBV Anl. 1, Tab. 1 Anl. 4, Tab. 2.2
		4	0,120 – 0,320	
		5	0,210 – 0,370	
P 3	aufgefüllte humose Böden	6	0,000 – 0,600	BBodSchV Anl. 1, Tab. 1 und 2
		7	0,000 – 0,800	
P 4	natürliche humose Böden	2	0,000 – 0,700	
		3	0,000 – 0,600	
		8	0,000 – 0,400	
		9	0,000 – 0,200	
P 5	aufgefüllte Böden	4	0,320 – 0,800	
		5	0,370 – 0,800	
P 6	natürliche Sande Straßenbereich	1	0,400 – 7,000	EBV Anl. 1, Tab. 3 + BBodSchV Anl. 1, Tab. 4
		4	0,800 – 5,000	
P 7	natürliche Sande	2	0,700 – 5,000	
		3	0,600 – 5,000	
		6	0,600 – 10,000	
		7	0,800 – 9,500	
		8	0,400 – 9,600	
		9	0,200 – 8,300	
P 7	natürliche Sande	10	0,900 – 8,500	

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können den tabellarischen Zusammenstellungen der Anlagen 3.1 bis 3.5 und der Anlage 4 (Prüfberichte) entnommen werden.

Die beiden vorgenannten Untersuchungen nicht verbrauchten Proben werden 3 Monate nach Abgabe des geotechnischen Berichts aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, entsorgt.

3. Baugrundverhältnisse

3.1. Geologie

Regional stehen im Bereich der geplanten Baumaßnahme, nach Einsicht der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 4105 Bocholt, weichselkaltzeitliche Flugsande an (s. Abbildung 2). Unterhalb der Flugsande sind die Ablagerungen der Älteren Niederterrasse (Pleistozän, Quartär) zu erwarten.

Gemäß der Karte der Quartärbasis im Maßstab 1:50.000 Blatt 4105 Bocholt liegt die Quartärbasis im Untersuchungsbereich bei ca. 12 m ü. NHN bzw. zwischen ca. 14,0 m u. GOK im Westen und ca. 18,0 m u. GOK im Osten.

Im tieferen Untergrund folgen die Ablagerungen des Miozäns, die sich im Hangenden aus mindestens 40 m mächtigen Feinsanden zusammensetzen. Darunter folgen die Ablagerungen des Oligozäns, die von den mehrere hundert Meter mächtigen Festgesteinen des Juras und der Trias unterlagert werden.

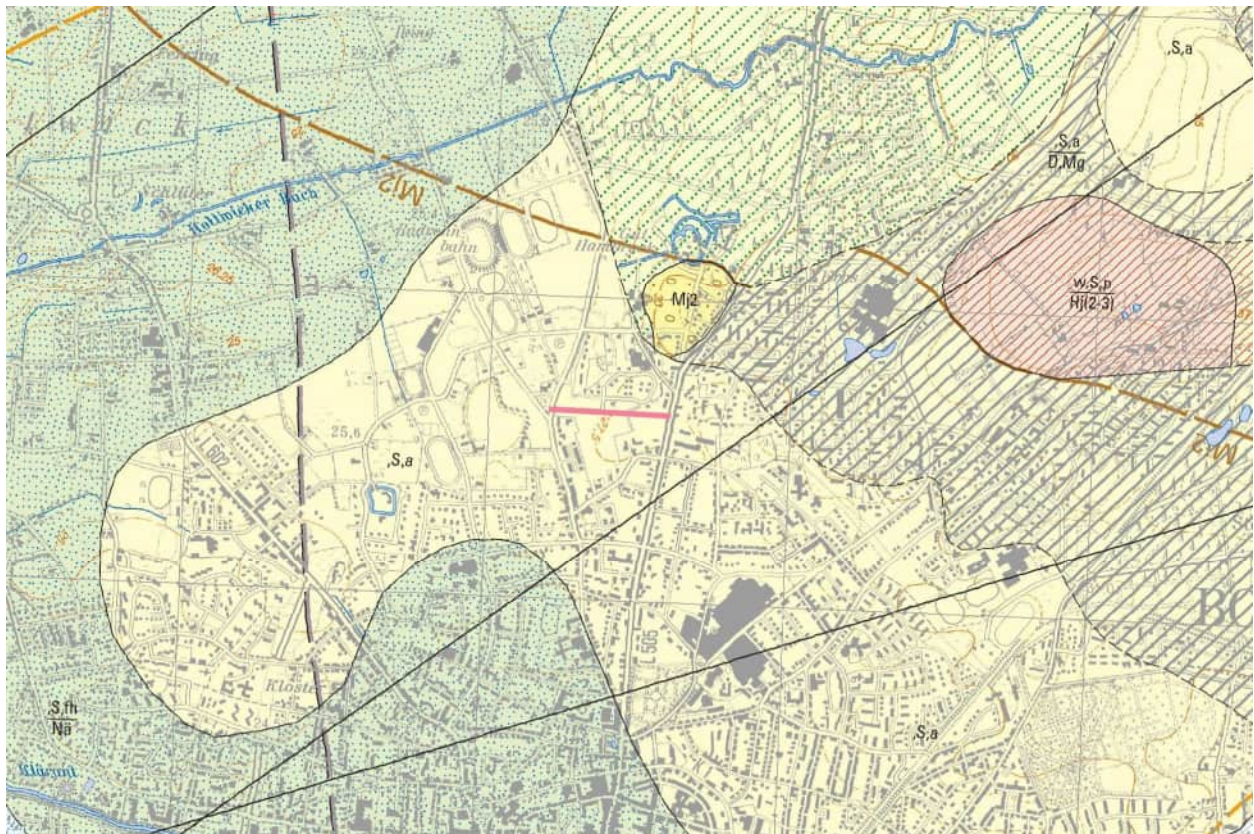


Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte



3.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Der Untersuchungsbereich befindet sich nördlich des Stadtzentrums von Bocholt und lässt sich grob in zwei Abschnitte gliedern. Im Westen verläuft der Paul-Henri-Spaak-Weg, der das nördlich des Untersuchungsbereichs gelegene Wohngebiet an den Hemdener Weg anbindet. Im Osten befindet sich der „Nordpark“, ein kleines Waldgebiet mit einem unbefestigten Fußweg, der den Paul-Henri-Spaak-Weg mit der Adenauerallee verbindet.

Das Einmaß der Untersuchungspunkte erfolgte mittels eines NTRIP gestützten RTK-Rovers im Koordinatensystem ETRS89 / UTM Zone 32N und im deutschen Haupthöhennetz DHHN2016.

Das Gelände liegt im Bereich der geplanten Bebauung zwischen ca. 28,577 m ü. NHN im Osten (UP 10) und ca. 26,036 m ü. NHN im Westen (UP 5) und weist damit eine maximale Höhendifferenz von ca. 2,54 m auf. Die mittlere GOK liegt bei ca. 27,344 m ü. NHN.

3.3. Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen (vgl. Anlage 2) haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die und Berücksichtigung der Rammsondierungen vereinfacht wie folgt beschrieben wird [die angegebenen Tiefen beziehen sich auf die jeweilige Geländeoberkante (GOK) bzw. die Fahrbahnoberkante (FOK)]:

bis ca.

0,32/0,4 m

Oberflächenbefestigung aus:

Asphalt (UP 1, UP 4 und UP 5) mit unterlagernder verbackener Schlacke.

bis ca. 0,2 m

(aufgefüllter) humoser Oberboden (Mutterboden), im Bereich von UP 6 und UP 7 mit geringen Anteilen an Schlacke durchsetzt, erdfeucht.

Der humose Oberboden wurde im Bereich der Untersuchungspunkte UP 1, UP 4 und UP 5 nicht angetroffen.



**bis ca. 0,6/0,8 m
bzw. bis zur
max. Auf-
schlusstiefe von
0,8 m unter GOK**

aufgefüllter Sand, schwach schluffig, teilweise schwach kiesig bis kiesig, örtlich schwach humos bis humos, mit geringen Anteilen and Schlacke und Ziegelresten durchsetzt, erdfeucht.

Die aufgefüllten Sande sind locker bis mitteldicht gelagert.

**bis zur max.
Aufschlusstiefe
von 5,0/10,0 m
unter GOK**

Sande, überwiegend schwach schluffig, stellenweise schwach kiesig, oberflächennah schwach humos bis humos, erdfeucht bis grundwasserführend und dann fließfähig.

Die Sande sind locker bis mitteldicht, zur Tiefe hin auch dicht gelagert.

Gemäß den Angaben der im Kapitel 3.1 genannten geologischen Karte, handelt es sich bei den Sanden zum Teil um weichselkaltzeitliche Flugsande und zum Teil um die Ablagerungen der Älteren Niederterrasse.

Die Schürfe bzw. Aufschlussbohrungen und Rammsondierungen wurden beim Erreichen der Geräteauslastung bzw. der angestrebten Endteufen zwischen 0,8 m und 10,0 m unter GOK/FOK eingestellt.

3.4. Grundwasserverhältnisse

Der Bereich des Bauvorhabens liegt außerhalb bestehender und geplanter Grundwasser- und Heilquellenschutzgebiete sowie außerhalb offiziell verzeichneter Überschwemmungsgebiete (HQ10 bis >HQ500).

Das Grundwasser wurde vom 03.02. bis zum 06.02.2025 und am 10.02.2025 zwischen ca. 1,3 m und ca. 3,0 m unter GOK bzw. zwischen ca. 25,70 m ü. NHN und ca. 24,94 m ü. NHN angetroffen. Der mittlere Grundwasserstand lag bei ca. 25,40 m ü. NHN.

Gemäß den vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrheinwestfalen, zur Verfügung gestellten Grundwassergleichen für mittlere Verhältnisse aus dem Zeitraum 2006 bis 2015, liegt der mittlere Grundwasserstand im Bereich des Baugrundstücks im Westen bei ca. 21,6 m ü. NHN und im Osten bei ca. 21,8 m ü. NHN (s. Abbildung 3).

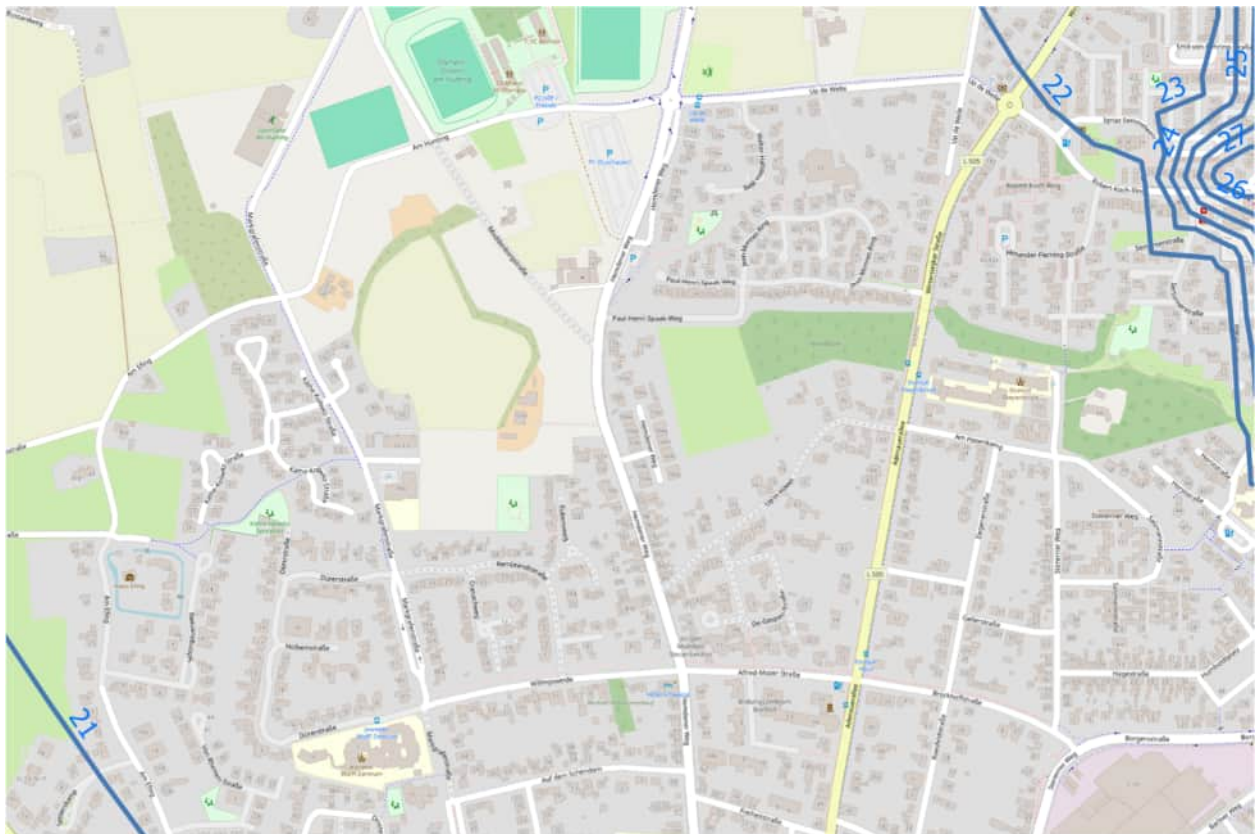


Abbildung 3: Grundwassergleichen für mittlere Verhältnisse

Gemäß den Karten der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 4104 Bocholt, lag der Grundwasserstand im April 1988, als das Grundwasser fast landesweit seinen bisherigen Höchststand erreichte, im Westen des Untersuchten Bereichs bei ca. 25,8 m ü. NHN und im Osten bei ca. 26,8 m ü. NHN (s. Abbildung 4).



Abbildung 4: Ausschnitt aus der Karte der Grundwassergleichen

Aufgrund der vor Ort gemessenen Grundwasserstände und der vorgenannten Quellen ist der mittlere höchste Grundwasserstand (mHGW) im Westen bei ca. 25,3 m ü. NHN und im Osten bei ca. 26,3 m ü. NHN in Ansatz zu bringen.

Der geschätzte maximale Grundwasserstand (HGW, Bemessungswasserstand) im Westen bei ca. 25,8 m ü. NHN und im Osten bei ca. 26,8 m ü. NHN in Ansatz zu bringen.



3.5. Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund

Gemäß dem seitens der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, und des Geologischen Dienstes NRW zur Verfügung gestellten Internet-Auskunftssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ stehen im Bereich des Baugrundstücks im Untergrund Gesteine an, die zur Verkarstung neigen.

Die im Untergrund anstehenden verkarstungsfähigen Gesteine zählen zu den wasserlöslichen Gesteinen. Sie können durch versickerndes Niederschlagswasser oder durch zirkulierende Gewässer gelöst werden. Stehen sie oberflächennah an, kann es zur Bildung von Spalten oder schlotartigen Hohlräumen kommen. Im ungünstigsten Fall kommt es zum Einsturz dieser Hohlräume und an der Tagesoberfläche zur Bildung von Erdfällen.

Gemäß dem o.g. Internet-Auskunftssystem sind im gesamten Stadtgebiet Bocholt keine Erdfälle dokumentiert. Somit kann davon ausgegangen werden, dass das Gefährdungspotenzial der verkarstungsfähigen Gesteine eher als gering einzustufen ist.

Genauere Angaben zum Gefährdungspotenzial können kostenpflichtig bei der Bezirksregierung Arnsberg eingeholt werden.

3.6. Erdbebeneinwirkung

Gemäß der DIN EN 1998-1/NA beträgt im Bereich des Untersuchungsgrundstücks die spektrale Antwortbeschleunigung für eine Wiederkehrperiode T_{NCR} von 475 Jahren und für das Untergrundverhältnis A-R im Plateaubereich $S_{ap,R} \leq 0,4 \text{ m/s}^2$. Demnach ist das Baugrundstück als Gebiet sehr geringer Seismizität einzustufen.



4. Einstufungen der angetroffenen Böden

4.1. Homogenbereiche

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

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

Der gebundene und ungebundene Straßen- und Pflasteroberbau bzw. die Baustoffe des Straßen- und Pflasteroberbaus 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.

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:

Tabelle 3: Homogenbereiche

Schicht	Bodenart	Homogenbereich
1	aufgefüllter humoser Oberboden	O1
2	humoser Oberboden	
3	aufgefüllte humose Sande	O2
4	humose Sande	
5	aufgefüllte Sande	B1
6	Sande	



4.2. Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055, T2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 4: Bodenkennwerte

Bodenart	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	k_f [m/s]
humose Böden	17,0	9,0	25,0	0	5	$1 \cdot 10^{-7}$
Bodenaustausch	19,5	11,5	35,0	0	60	$1 \cdot 10^{-5}$
Sande (locker)	18,0	10,0	30,0	0	20	$1 \cdot 10^{-5}$
Sande (mitteldicht)	18,5	10,5	32,5	0	40	$1 \cdot 10^{-5}$
Sande (dicht)	19,0	11,0	32,5	0	60	$1 \cdot 10^{-5}$

4.3. Bodengruppen und -klassen

Gemäß DIN 18196 und DIN18300 bzw. gemäß den ZTV E-StB sowie den ZTV A-StB können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen sowie Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden:

Tabelle 5: Bodengruppen und -klassen, Frostempfindlichkeit, Verdichtbarkeit

Bodenart	Bodenklasse	Bodengruppe	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit
humose Böden	1, (2) ¹⁾	OH, [OH]	F2	-
aufgefüllter Sand	3	[SU]	F1-F2	V1
Sande	3	SE, SU	F1-F2	V1

¹⁾ bei Verschlämmung, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$



Die für die Pfahlgründung der Lärmschutzwand relevanten Bodenkennwerte können für die **Vorbemessung der Pfähle** gemäß den Tabellen 5.1 und 5.2 (Rammpfähle) sowie 5.12 und 5.13 (Bohrpfähle) der EA-Pfähle, ausgehend von einer bezogenen Pfahlkopfsetzung von $s/D_{eq} = 0,1$ (Rammpfähle) bzw. von $s/D_s = 0,1$ (Bohrpfähle), wie folgt in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 6: Bemessungswerte für Pfähle

Tiefenbereich [m u. GOK]	Rammpfähle		Bohrpfähle	
	$q_{b,k}$ [kN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}$ [kN/m ²]	$q_{s,k}$ [kN/m ²]
0,000 – 1,500	-	-	-	-
1,500 – 8,500	-	40	-	55
> 8,500	7.000	85	2.700	90

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorgenannten charakteristischen Pfahlspitzen-
druckwerte sowie die charakteristischen Pfahlmantelreibungswerte nur im Rahmen einer
Vorbemessung verwendet werden dürfen. Auf Grundlage der Vorgaben des EC-7 wird
empfohlen, **Probebelastungen** durchzuführen.

Sollten Rammpfähle zur Ausführung kommen, sind unter Beachtung der Art und der Ge-
ometrie der verwendeten Pfähle die **Modellfaktoren** für Pfahlspitzendruck und Pfahlman-
telreibung der Tab. 5.5 der EA-Pfähle **zwingend zu beachten**.



5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

5.1. Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der in den untersuchten Mischproben (s. Kapitel 2.3) ermittelten Schadstoffgehalte erfolgt gemäß den folgenden Tabellen und Regelwerken:

Tabelle 7: Bewertungsgrundlagen

Tabellen / Regelwerke	Mischprobe(n)
RuVA-StB 01	P 1
EBV Anl. 1, Tab. 1 und Anl. 4, Tab. 2.2 (RC-Baustoffe)	P 2
BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 und 2 sowie Anl. 1, Tab. 4 (Vorsorgewerte Böden)	P 3 P 4 P 5 P 6 P 7
EBV, Anlage 1, Tabelle 3 (Bodenmaterial und Baggergut)	P 5 P 6 P 7

Gemäß der **RuVA-StB 01** werden Asphaltbaustoffe in die folgenden Verwertungsklassen eingeteilt:

Tabelle 8: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB-01

Verwertungs- klasse	Art der Baustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolin- dex [mg/l]	Verwertungs- verfahren
A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Asphaltgranulat
B	vorwiegend steinkohlenteertypisch	> 25		> 0,1
C	vorwiegend braunkohlenteerty- pisch			



Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von **Recyclingmaterial** werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:

RC-1 bis RC-3 Recycling-Baustoffe der Klassen 1 bis 3. Die Einsatzmöglichkeiten der Recycling-Baustoffe können der EBV, Anlage 2, Tabellen 1 bis 3 entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, sofern nach Landesrecht besonders empfindliche Gebiete wie insbesondere Karstgebiete oder Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund per Rechtsverordnung ausgewiesen sind, dass in diesen Gebieten der Einbau von Recycling-Baustoffen der Klasse 3 (RC-3) in technischen Bauwerken unzulässig ist.

Zur Festlegung von Anforderungen für die Bewertung von Flächen mit der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung werden in der auf dem **BBodSchG** basierenden Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) Vorsorgewerte wie folgt definiert:

Vorsorgewerte: Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von **Bodenaushubmaterial** werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:

Einbauklasse BM-0 Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0 ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.



Einbauklasse BM-0* Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0* ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes, wenn am Einbauort die Materialien, gemessen vom tiefsten Punkt der Auf- oder Einbringung, in einem Abstand von mindestens 1,5 m zum höchsten aus Messdaten ermittelten oder abgeleiteten sowie jeweils von nicht dauerhafter, künstlicher Grundwasserabsenkung unbeeinflussten Grundwasserstand auf- oder eingebracht werden und wenn oberhalb der auf- oder eingebrachten Materialien eine mindestens 2 m mächtige durchwurzelbare Bodenschicht gemäß den Anforderungen der §§ 6 und 7 aufgebracht wird, soweit auf der betreffenden Fläche nicht ein technisches Bauwerk errichtet werden soll. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klasse 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) und Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*), entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0 in Wasserschutzgebieten der Zone I und Heilquellenschutzgebieten der Zone I unzulässig ist. Das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0* ist in Wasserschutzgebieten der Zonen I und II, Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II sowie in empfindlichen Gebieten wie insbesondere Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund nicht zulässig.

Einbauklasse BM-F0* Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) und Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*), entnommen werden.



Einbauklasse BM-F1 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 6: Bodenmaterial der Klasse F1 (BM-F1) und Baggergut der Klasse F1 (BG-F1), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F2 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 7: Bodenmaterial der Klasse F2 (BM-F2) und Baggergut der Klasse F2 (BG-F2), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F3 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 8: Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3) und Baggergut der Klasse F3 (BG-F3), entnommen werden.

Der Einbau der vorgenannten Klassen hat oberhalb der in den vorgenannten Tabellen vorgesehenen Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Die Bodenart der Grundwasserdeckschicht muss den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton gemäß DIN 18196 als fein-, gemischt- oder grobkörniger Boden mit Ausnahme der Gruppen mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU und GT zuzuordnen sein.

Eine günstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn am jeweiligen Einbauort die grundwasserfreie Sickerstrecke mehr als 1,5 m beträgt. Eine ungünstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn bei Bodenmaterial der Klassen BM-0, BM-0*, BM-F0* und BM-F1 die grundwasserfreie Sickerstrecke mindestens 0,6 bis 1,5 m und bei allen anderen Klassen 1,0 bis 1,5 m beträgt.



5.2. Bewertung gemäß der RuVA-StB 01

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (s. Anlage 4) sind den folgenden Proben entsprechenden Materialien (Asphalt) in die folgenden Verwertungsklassen bzw. den folgenden Abfallschlüsselnummern zuzuordnen:

Tabelle 9: Bewertung gemäß der RuVA-StB 01

Probe	PAK-Gehalt [mg/kg]	B[a]p-Gehalt [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Verwertungs- klasse	Abfallschlüssel- nummer
P 1	4,9	0,27	<0,01	A	17 03 02

Die den vorgenannten Proben entsprechenden Materialien sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Verwertung bzw. gemäß der jeweiligen Abfallschlüsselnummer einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

5.3. Bewertung der Verwertung von Recyclingbaustoffen gemäß der EBV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.1 und 4) sind die der folgenden Mischprobe entsprechenden Materialien in die folgende Kategorie der EBV einzustufen:

Tabelle 10: Bewertung von Recyclingbaustoffen gemäß EBV

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter	Überwachungswerte eingehalten
P 1	RC-1	-	ja
Feststoffparameter / Eluatparameter			

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Materialien sind gemäß ihrer endgültigen Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.



5.4. Bewertung der Verwertung von Böden gemäß der BBodSchV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.2 bis 3.4 und 4) halten die den folgenden Mischproben entsprechenden Aushubböden die Vorsorgewerte für Böden gemäß der BBodSchV ein bzw. nicht ein:

Tabelle 11: Bewertung von Böden gemäß BBodSchV

Mischprobe	Vorsorgewerte gem. BBodSchV eingehalten	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 3	Ja	(As, Cr)
P 4	Ja	(Cr)
P 5	Ja	-
P 6	Ja	-
P 7	Ja	-
Feststoffparameter / Eluatparameter *landwirtschaftliche Folgenutzung möglich (bei landwirtschaftlicher Folgenutzung überschrittene Parameter)		

Die den vorgenannten Mischproben entsprechenden Aushubböden können gemäß ihrer Einstufung außerhalb von technischen Bauwerken gemäß den Vorgaben der BBodSchV keiner Verwertung zugeführt werden.

5.5. Bewertung der Verwertung von Bodenaushub gemäß der EBV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (s. Anlagen 3.5 und 4) sind die der folgenden Mischprobe entsprechenden Aushubböden in die folgende Kategorie der EBV einzustufen:

Tabelle 12: Bewertung von Böden gemäß EBV

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 5	BM-F1	el. Leitf.
P 6	BM-0	-
P 7	BM-0	-
Feststoffparameter / Eluatparameter		

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer endgültigen Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.



5.6. Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen

Der Eluat-Gehalt an PAK₁₅ der Proben **P 2** überschreitet den Prüfwert der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser.

Eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser kann demnach aus gutachterlicher Sicht nicht ausgeschlossen werden.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH ist mit der Ausarbeitung des vorliegenden geotechnischen Berichtes seiner Mitteilungspflicht gemäß § 2, Abs. 1, Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG) des Landes Nordrhein-Westfalen vollumfänglich nachgekommen.

Wir weisen Sie hiermit darauf hin, dass Sie auf Grundlage des vorliegenden geotechnischen Gutachtens ebenfalls nach § 2 Abs. 1 LBodSchG verpflichtet sind, dem Grundstückseigentümer die festgestellten schädlichen Bodenveränderungen aufzuzeigen, damit dieser wiederum seinen Pflichten gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchG (Verpflichtung zur Sanierung der schädlichen Bodenveränderung), nachkommen kann.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der durchgeführten Untersuchungen hinaus zur Verwertung ggf. noch weitere Untersuchungen benötigen.

Die ggf. notwendigen Untersuchungen können bei einer zeitnahen Beauftragung an den Rückstellproben der Aufschlussbohrungen durchgeführt werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf die Aufbewahrungszeit der entnommenen Bodenproben von 3 Monaten hingewiesen.

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der durchgeführten chemischen Analyse um eine orientierende Untersuchung handelt. In der Regel nehmen Kippstellen nur Material an, bei dem die chemische Untersuchung bzw. die Probenentnahme nicht länger als 6 Monate zurückliegt. Sollte die Verwertung zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden, werden ggf. weitere Probenentnahmen und chemische Untersuchungen notwendig.



6. Hinweise zur Bauausführung

6.1. Allgemeine Hinweise

Bauvorhabenbezogene Hinweise und Verfahrensvorschläge sind den nachfolgenden Erläuterungen zu entnehmen. Darüberhinausgehende Hinweise zur Berücksichtigung konstruktiver Gesichtspunkte können erst nach Kenntnis der ankommenden Lasten etc. im Laufe der weiteren Planungen in Zusammenarbeit mit dem Tragwerksplaner gegeben werden.

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.

6.2. Vorhandener Straßenaufbau

An den Untersuchungspunkte UP 1, UP 4 und UP 5 wurde der vorhandene Aufbau der Straßen erschlossen (s. Tabelle 13).

Tabelle 13: Vorhandener Straßenaufbau

Oberbau	UP 1 [cm]	UP 4 [cm]	UP 5 [cm]
Asphaltdeckschicht	4,0	4,5	4,2
Asphalttragschicht	16,0	7,5	16,8
Gesamtstärke des bituminösen Oberbaus	20,0	12,0	21,0
Schlacke verbacken	20,0	20,0	16,0
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	40,0	32,0	37,0
Erdplanum	aufgefüllte und natürliche Sande		
Bodengruppe	SE	[SU]	[SU]
Verdichtbarkeit	V1	V1	V1
Frostempfindlichkeit	F1	F1 - F2	F1 - F2



6.3. Tragfähigkeit des Erdplanums

Voraussetzung für den Bau einer Straße sind verdichtungsfähige sowie tragfähige Böden an der Unterkante des frostsicheren Oberbaus.

Im Bereich der geplanten Straße (UP 1 bis UP 5), besteht das Erdplanum unterhalb der ungebundenen Konstruktionsschichten aus aufgefüllten und natürlichen, örtlich humosen (UP 2 und UP 3) überwiegend schwach schluffigen Sanden der Bodengruppen [SU], SE, SU, [OH] und OH gemäß DIN 18196.

Nach Auswertung der Rammergebnisse der Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL gemäß DIN EN ISO 22476-2, Spitzenquerschnitt 10 cm²) an den Untersuchungspunkten UP 2 bis UP 4 sind diese Böden lediglich locker gelagert.

Im Bereich von UP 5 konnte die Lagerungsdichte der Unterlagernden Böden aufgrund der geringen Eindringtiefe der Rammsondierung nicht beurteilt werden.

Lediglich im Bereich von UP 3 wurden mindestens mitteldicht gelagerte Sande und somit ein für den Straßenbau ausreichend tragfähiges Erdplanum angetroffen.

Organogene Böden (Bodengruppen OU, OT, OH und OK) sind als Erdplanum ungeeignet, da es durch den biologischen und chemischen Abbau von organischem Material zur Volumenverringerung der Böden kommen kann. Durch den Volumenverlust kann es zu lastunabhängigen Setzungen kommen, wodurch Beschädigungen an Bauwerken entstehen können. Des Weiteren kann es durch die allgemeine schlechte Tragfähigkeit humoser Böden auch zu erhöhten lastabhängigen Setzungen kommen.

In Bereichen in denen humose Böden anstehen, sind diese bis auf die unterlagernden höchstens schwach humosen Böden auszuheben und durch ein geeignetes Bodenaustauschmaterial (z. B. Böden der Bodengruppen SE und SU) zu ersetzen.

Gemäß RStO 12 wird für Straßen der Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2, unter Berücksichtigung der angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse ein min. 55 cm starker frostsicherer Oberbau gefordert.

Auf dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ zu erreichen.

In Bereichen in denen Böden der Verdichtbarkeitsklassen V 1 und V 2 anstehen, kann der geforderte Verformungsmodul voraussichtlich durch eine Nachverdichtung der anstehenden Böden erreicht werden.

In Bereichen, in denen der geforderte Verformungsmodul aufgrund der anstehenden Böden nicht erreicht werden kann, ist ein Bodenaustausch vorzusehen.



Als Bodenaustauschmaterial ist nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie z. B. Böden der Bodengruppen SE, SW, GE, GW zu verwenden.

Die Stärke des benötigten Bodenaustauschs ist von dem auf dem Erdplanum erreichten Verformungsmodul abhängig. Die üblicherweise benötigten Bodenaustauschmächtigkeiten können der nachfolgenden Tabelle 14 gem. Kommentar und Kompendium zur ZTV E-StB, entnommen werden.

Tabelle 14: Benötigte Bodenaustauschmächtigkeiten

auf Erdplanum erreichter E_{v2} -Wert	benötigter Bodenaustausch	zu erreichender E_{v2} -Wert
ca. 10,0 MPa	ca. 45 cm	≥ 45,0 MPa
ca. 20,0 MPa	ca. 30 cm	
ca. 30,0 MPa	ca. 15 cm	

Das Bodenaustauschmaterial ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät bis auf ca. 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den in Tabelle 14 genannten Bodenaustauschmächtigkeiten um orientierende Werte handelt. Die tatsächlich benötigte Bodenaustauschmächtigkeit hängt unter anderem von der Materialgüte, dem Verdichtungsverfahren und den unterlagernden Böden ab.

Es wird empfohlen, Testfelder anzulegen und auf diesen Plattendruckversuche durchzuführen, um anhand der Messergebnisse die Mächtigkeit des benötigten Bodenaustauschs abschließend festzulegen bzw. zu optimieren.



6.4. Empfehlungen zum 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.

Die geplante Straße kann als Sammelstraße charakterisiert werden. Somit ist diese gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) in die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 zu stellen.

Diese erfordern bei den festgestellten Bodenverhältnissen (überwiegend Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 - F2; s. Kap. 3.4) oberhalb des Erdplanums einen frostsicheren Oberbau von mindestens 55 cm Stärke (inklusive 5 cm Zuschlag auf Grund der ungünstigen Grundwasserverhältnisse).

In den nachfolgenden Tabellen sind Ausbauvorschläge entsprechend RStO 12, Tafel 1, Zeile 1 für die Belastungsklassen Bk1,0, Bk1,8 und Bk3,2 dargestellt:

Tabelle 15: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk1,0 (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältnisswert E _{v2} /E _{v1}
Asphaltdeckschicht	4 cm		
Asphalttragschicht	14 cm		
Frostschuttschicht	37 cm	120 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	55 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß dem Vorschlag (Bk1,0) kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70).

Tabelle 16: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk1,8 (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältnisswert E _{v2} /E _{v1}
Asphaltdeckschicht	4 cm		
Asphalttragschicht	16 cm		
Frostschuttschicht	35 cm	120 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	55 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß dem Vorschlag (Bk1,8) kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte



50/70) verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T N gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70).

Tabelle 17: Empfohlener Aufbau gem. Tafel 1, Zeile 1, Bk3,2 (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältniswert E _{v2} /E _{v1}
Asphaltdeckschicht	3,5 cm		
Asphaltbinderschicht	6,5 cm		
Asphalttragschicht	12 cm		
Frostschuttschicht	33 cm	120 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	55 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß den o.g. Vorschlägen (Bk3,2) kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 8 D S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 25/55-55) verwendet werden. Für die Binderschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphaltbinderschicht AC 16 B S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 25/55-55). Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung einer Asphalttragschicht AC 22 T S gemäß TL Asphalt-StB 07/13 (Bitumensorte 50/70).



6.5. Empfehlungen zum Geh- und Radwegaufbau

Für Geh- und Radwege wird gem. der RStO 12 ein mindestens 35 cm starker frostsicherer Oberbau gefordert (inklusive 5 cm Zuschlag auf Grund der ungünstigen Grundwasserverhältnisse).

In den nachfolgenden Tabellen sind Ausbauvorschläge entsprechend RStO 12, Tafel 6, Zeile 1, dargestellt:

Tabelle 18: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Pflasterbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältnisswert E _{v2} /E _{v1}
Pflaster	8 cm		
Bettung	4 cm		
Schottertragschicht / Frostschuttschicht gem. ZTV SoB-StB 20	23 cm	100 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	35 cm		
Erdplanum		45 MPa	-

Bei der Auswahl der Baustoffe für die Herstellung der Pflasterbereiche empfehlen wir die Beachtung des „Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie für Einfassungen (M FP).

Tabelle 19: Empfohlener Geh- und Radwegaufbau (Asphaltbauweise)

Schicht	Schichtstärken	E _{v2} -Wert	Verhältnisswert E _{v2} /E _{v1}
Asphaltdeckschicht	3 cm		
Asphaltdeckschicht	8 cm		
Schottertragschicht / Frostschuttschicht gem. ZTV SoB-StB 20	24 cm	100 MPa	≤ 2,2
Gesamtstärke	35 cm		
Erdplanum		45 MPa	

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gemäß dem Vorschlag kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 8 D N (Bitumensorte 50/70) gemäß TL Asphalt StB 07/13 verwendet werden. Für die Asphalttragschicht empfehlen wir die Verwendung eines Asphaltmischgutes AC 22 T N (Bitumensorte 50/70) gemäß TL Asphalt-StB 07/13.



6.6. Errichtung der Lärmschutzwand

Im Bereich der geplanten Lärmschutzwand (UP 6 bis UP 10), wurden in Oberflächennähe humose und zum Teil aufgefüllte Sande der Bodengruppen OH und [OH], angetroffen. Die vorgenannten humosen Sande werden bis zum maximalen Aufschlusstiefe von 7,2 m / 10,0 m unter GOK von natürlichen Sanden der Bodengruppen SE und SU unterlagert. Im Bereich von UP 6 bis UP 10 sind die Sande bis in Tiefen von ca. 3,5 m unter GOK (UP 6 bis UP 8) bzw. 7,0 m unter GOK (UP 9 und UP 10) locker bis mitteldicht gelagert. Unterhalb der vorgenannten Tiefen sind die Sande mindestens mitteldicht gelagert und gehen zur Tiefe hin zu einer dichten Lagerung über.

Gemäß der Karte der Quartärbasis (s. Kap. 3.1) stehen die Sande bis in Tiefen von ca. 14 m bis ca. 18 m u. GOK an und werden von Sanden des Miozäns unterlagert. Aufgrund der Auflast ist davon auszugehen, dass die Sande des Miozäns ebenfalls eine mitteldichte bis dichte Lagerung aufweisen.

Aufgrund der vorgenannten Untergrundverhältnisse wird empfohlen, die geplanten Pfähle in den mindestens dicht gelagerten Sanden abzusetzen, die gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen ab ca. 4,2 m (UP 7) bis ca. 8,5 m (UP 9) unter GOK bzw. ab ca. 22,6 m ü. NHN (UP 4) bis ca. 19,6 m ü. NHN (UP 9) anstehen.

Die Vorbemessung der Pfähle kann auf Grundlage der im Kapitel 4.2 angegebenen Bodenkennwerte erfolgen. Für die Anwendung der Werte wird vorausgesetzt, dass die Pfähle mindestens 2,5 m in die tragfähige Schicht (dicht gelagerte Sande) einbinden.

Für die Planung und Ausführung der Pfahlgründung sind die Angaben der DIN 1054 und der EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ maßgebend.

Die Anzahl und die Anordnung der Pfähle sind nach dem Vorliegen der Lastpläne bzw. der Sohldruckverteilung durch den Spezialtiefbauer festzulegen. Die Angaben des Spezialtiefbauers zur Pfahlgründung sind zu beachten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorgenannten charakteristischen Pfahlspitzen- druckwerte sowie die charakteristischen Pfahlmantelreibungswerte nur im Rahmen einer **Vorbemessung** verwendet werden dürfen. Auf Grundlage der Vorgaben des EC-7 wird empfohlen, **Probebelastungen** durchzuführen.

Nach Fertigstellung des ersten Bohrpfahles ist das Bohrgut aus der Pfahlaufstandsfläche vom Gutachter abnehmen zu lassen. Wird bei der Herstellung der Pfähle kein Bohrgut gefördert, sind dem Gutachter zur Prüfung der ausreichenden Tragfähigkeit der Böden in der Pfahlaufstandsfläche nach Fertigstellung der Pfähle unverzüglich die Herstellungs- protokolle zur Verfügung zu stellen.



6.7. Verwendung des Aushubmaterials

Die Verwertung der im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Materialien hat unter Beachtung der Verordnung über Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - EBV) bzw. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu erfolgen (s. Kapitel 5).

Der beim Aushub anfallenden Böden sind, mit Ausnahme der humosen Böden, in die Verdichtbarkeitsklasse V1 zu stellen (s. Kap. 4.3, Tabelle 5).

Anfallende grob- und gemischtkörnige Aushubböden (Sande) können als Füll- bzw. Auffüllmaterial wieder verwendet werden.

Humoser oder vernässter und dann nicht verdichtungsfähiger Aushubboden ist abzufahren.

Der zum Wiedereinbau vorgesehene Boden ist durch Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen und im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, darf der Aushubboden nur bis maximal zur Unterkante des frostsicheren Oberbaus eingebaut und entsprechend verdichtet werden.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Sande, Grubenkiese oder Kiese mit maximal bindigen Bestandteilen bis 15 % einzubauen und zu verdichten.

Das für die Verfüllung vorgesehene Material ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf ca. 97 - 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Im Zuge der Gründungsarbeiten fällt neben den o. g. Böden auch (aufgefüllter) humoser Oberboden (Mutterboden) an. Es wird an dieser Stelle auf den § 202, Schutz des Mutterbodens, des Baugesetzbuches hingewiesen. Danach ist *„Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ... in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“*.



7. Schlusswort

Baugrunduntersuchungen liefern immer nur stichprobenartige Aufschlüsse des Untergrundes. Prinzipiell sind daher Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und Schichtausbildung 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 die Bodenverhältnisse im Zuge der Bauarbeiten anders darstellen als im vorliegenden Bericht beschrieben, ist der Baugrundgutachter dringend zu informieren bzw. hinzuzuziehen um die weitere Vorgehensweise zu besprechen und ggf. Anpassungen vorzunehmen.

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 13.05.2025



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. F. Tritt

M.Sc. Geowiss. René Mommsen
Teamleiter Baugrundabteilung

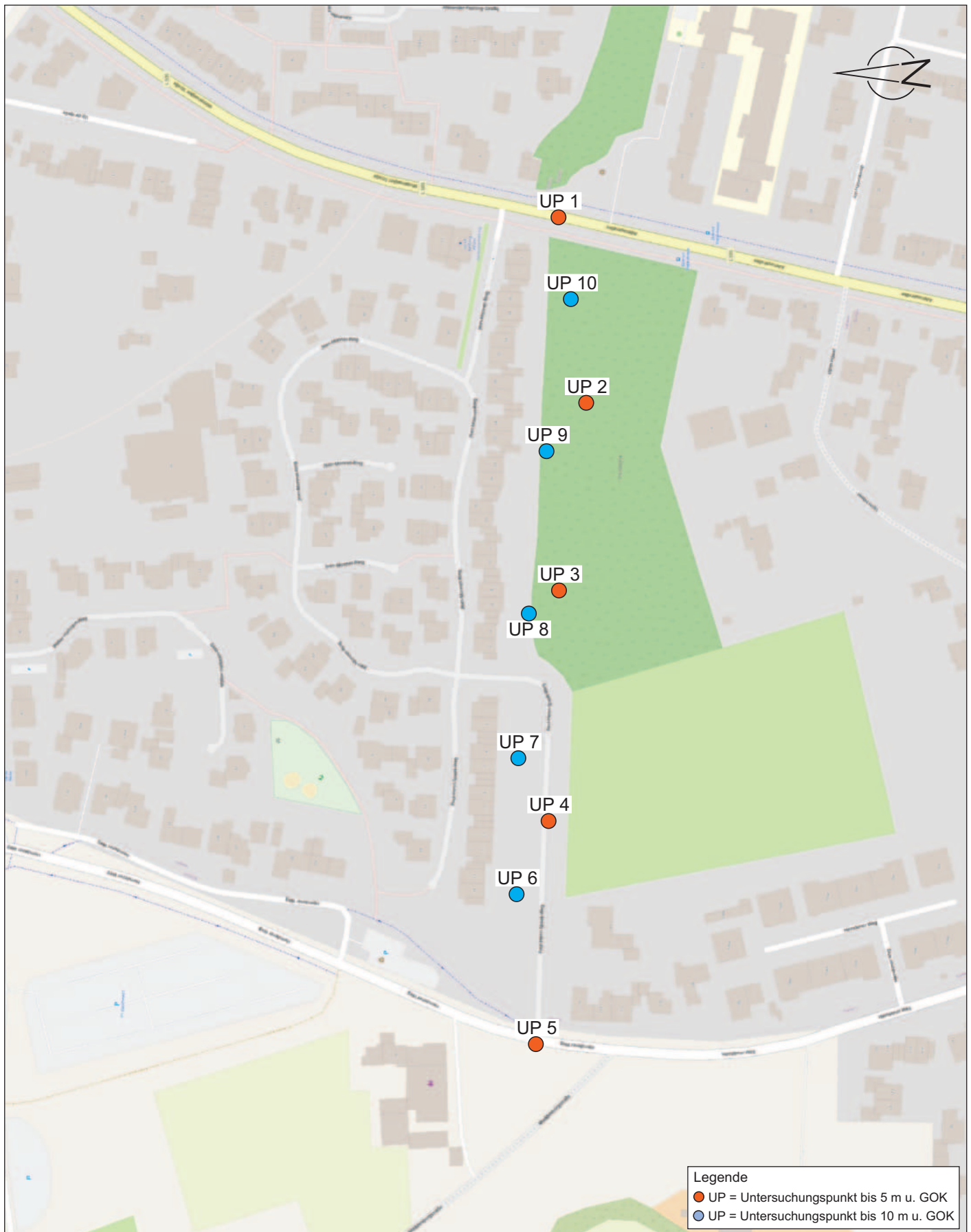


Planunterlagen

1. Bebauungsplan 10-7/1, 1:500 (Quelle: Stadt Bocholt, Schaffeldstraße 74, 46395 Bocholt, Stand 06.09.2023)
2. Bebauungsplan 10-7/2, 1:1.000 (Quelle: Stadt Bocholt, Schaffeldstraße 74, 46395 Bocholt, Stand 04.12.2024)
3. Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:25.000, Blatt 4105 Bocholt
4. Karte der Quartärbasis im Maßstab 1:50.000 Blatt 4105 Bocholt
5. Archivunterlagen

Anlagen

1. Lageplan mit eingetragenen Untersuchungspunkten, 1:2.500
2. Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1 : 100
3. Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Anlagen 3.1 bis 3.5)
4. Prüfberichte der chemischen Analytik (34 Seiten)



Legende
 ● UP = Untersuchungspunkt bis 5 m u. GOK
 ● UP = Untersuchungspunkt bis 10 m u. GOK



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

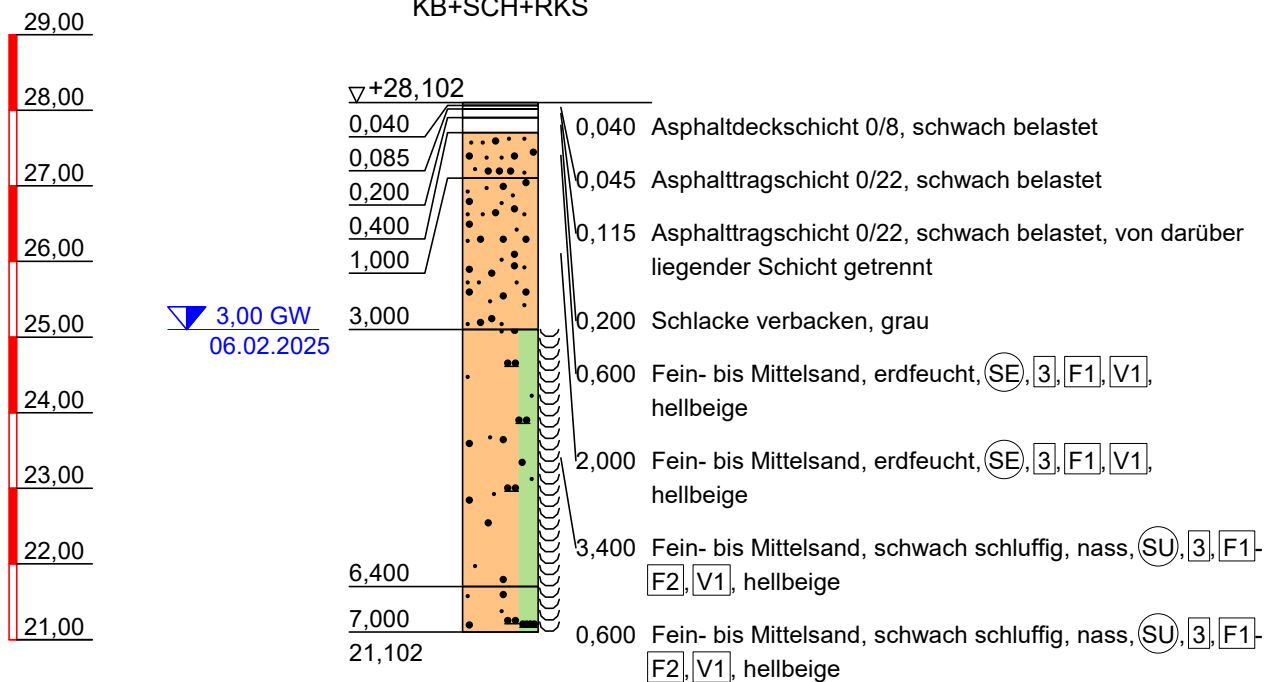


Maßstab	1:2.500	Anlage	1
Datum	10.02.2025	Projekt-Nr	030276-24
Projekt	Spange Hemdener Weg - Adenauerallee 46399 Bocholt		
Inhalt	Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		

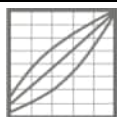
m ü. NHN

UP 1

KB+SCH+RKS



Aufgrund der geringen Lagerungsdichte bis 7 m u. GOK tiefer geführt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

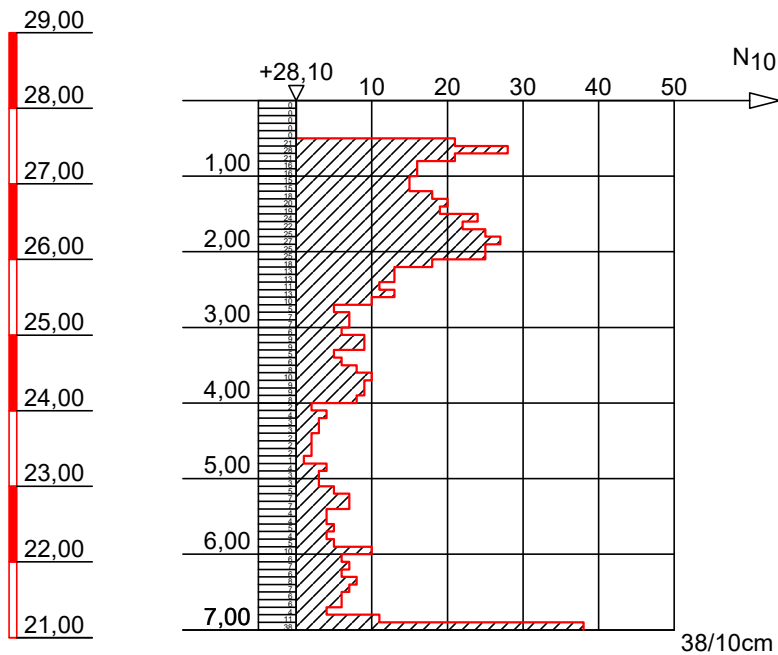
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

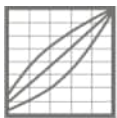
m ü. NHN

UP 1

DPL-10



Aufgrund der geringen Lagerungsdichte bis 7 m u. GOK tiefer geführt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

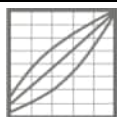
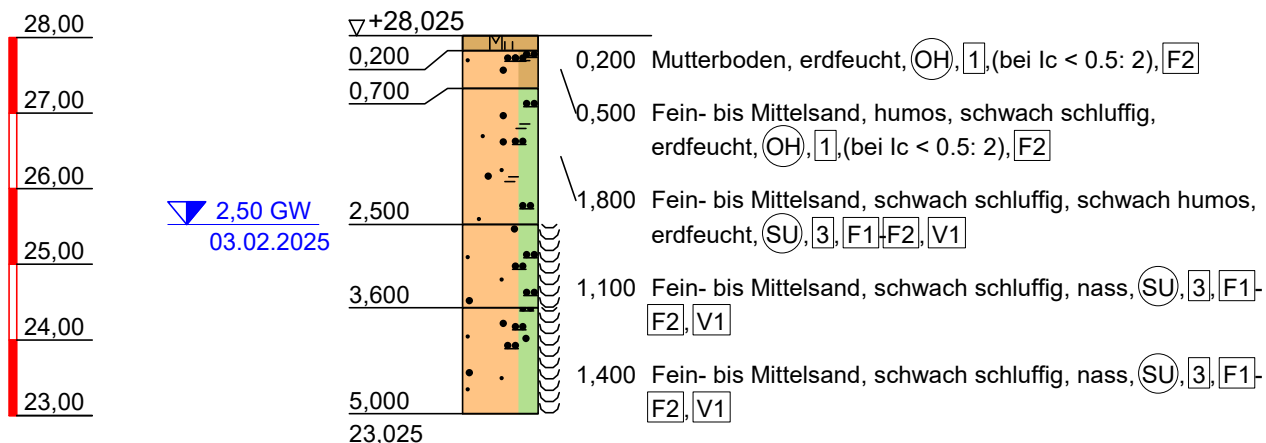
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

UP 2

SCH+RKS

m ü. NHN



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

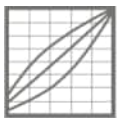
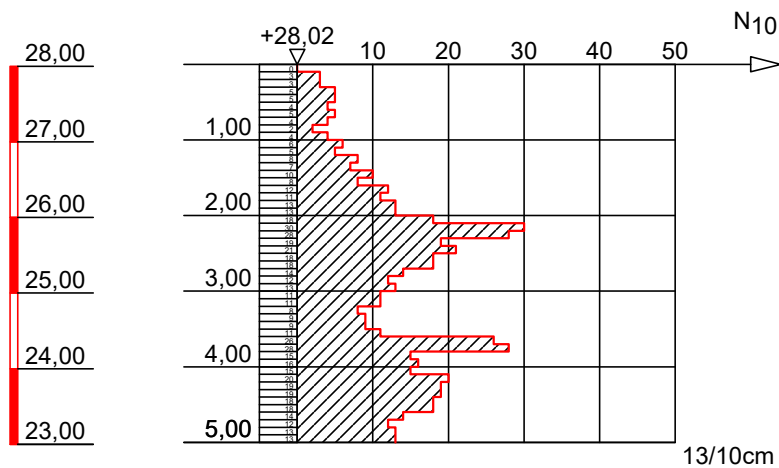
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

UP 2

DPL-10

m ü. NHN



**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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

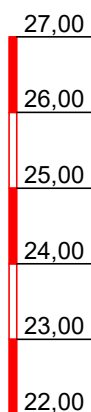
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

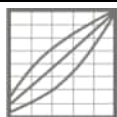
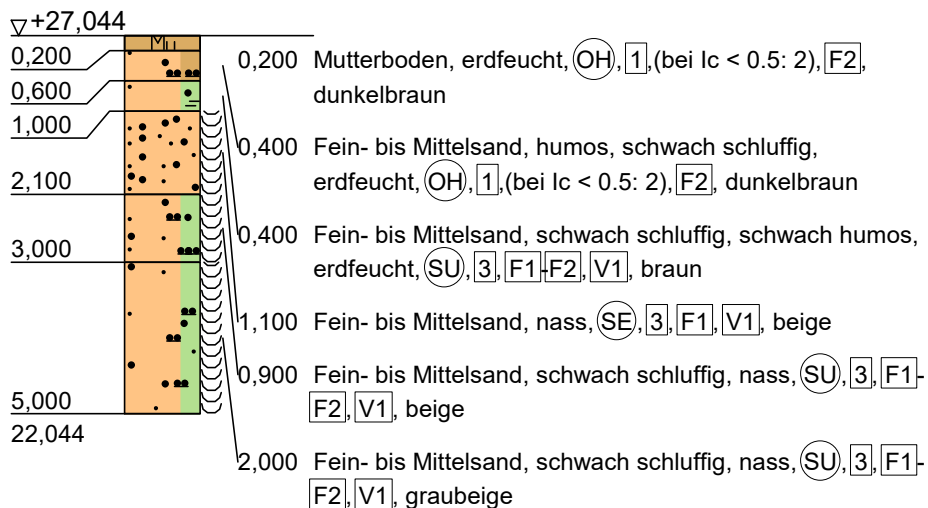
UP 3

SCH+RKS

m ü. NHN



▼ 2,10 GW
03.02.2025



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

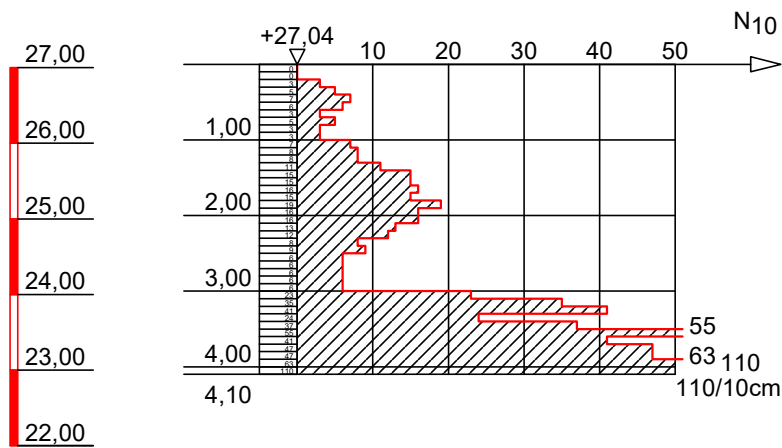
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

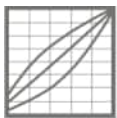
UP 3

DPL-10

m ü. NHN



> 4,1 m u. GOK kein Rammfortschritt



**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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

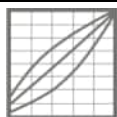
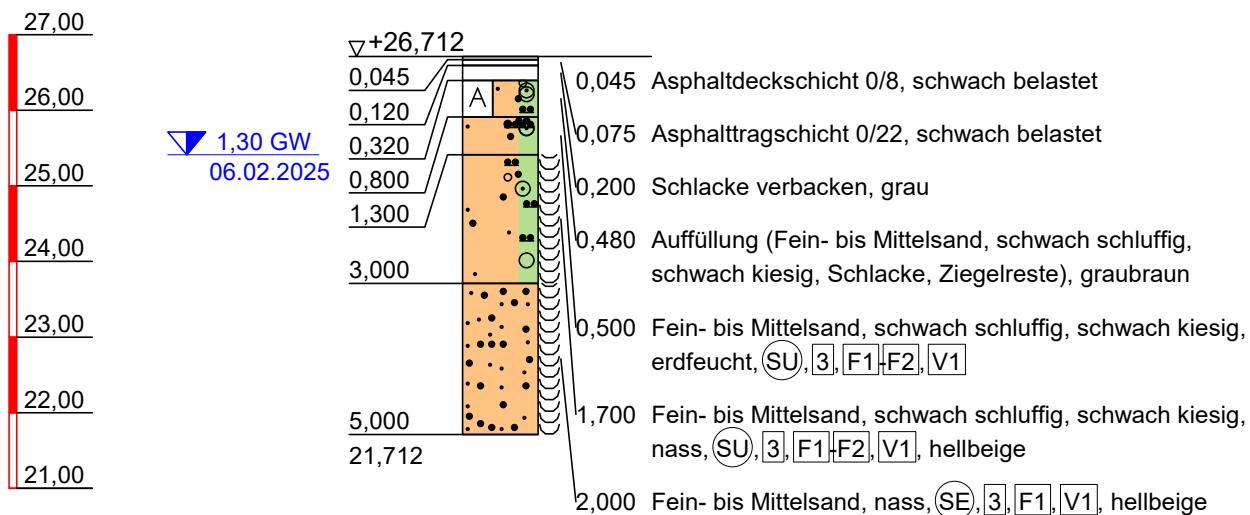
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

m ü. NHN

UP 4

KB+SCH+RKS



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

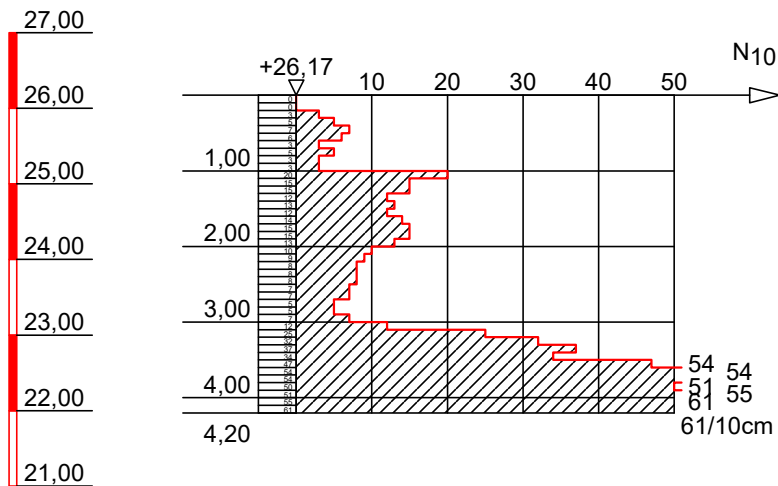
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

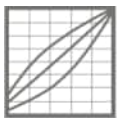
m ü. NHN

UP 4

DPL-10



> 4,2 m u. GOK kein Rammfortschritt



**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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

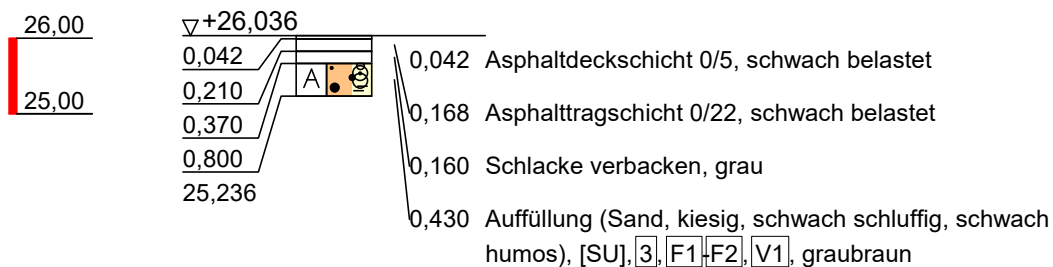
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

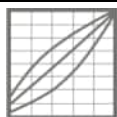
UP 5

m ü. NHN

KB+SCH+RKS



> 0,8 m u. GOK kein Bohrfortschritt



**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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

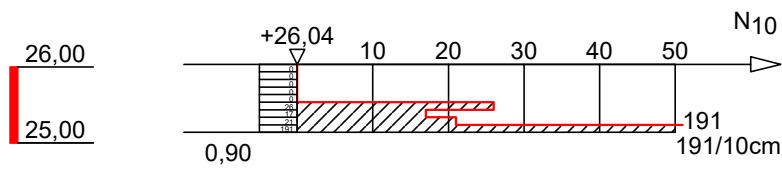
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

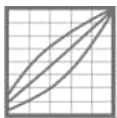
UP 5

DPL-10

m ü. NHN



> 0,9 m u. GOK kein Rammfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

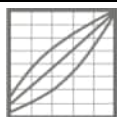
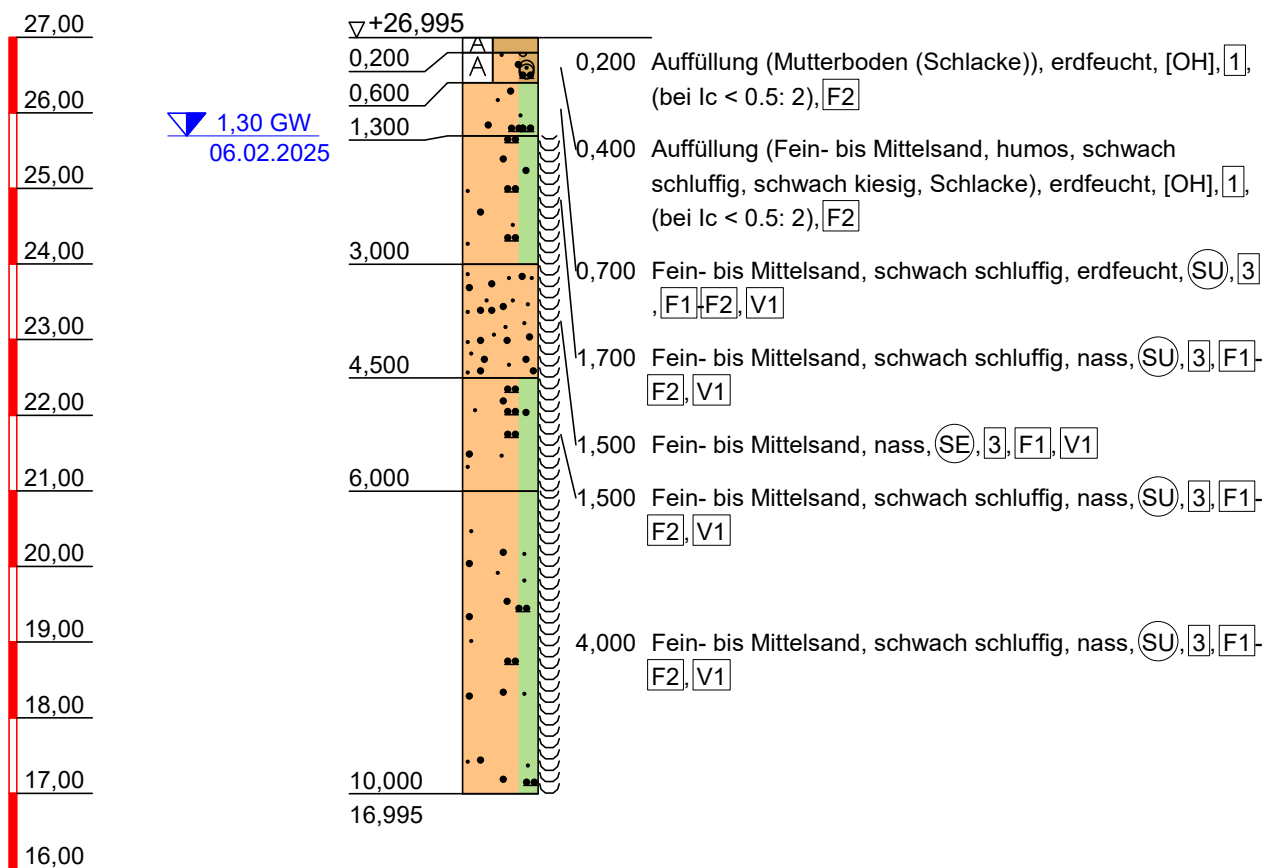
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

UP 6

SCH+RKS

m ü. NHN



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

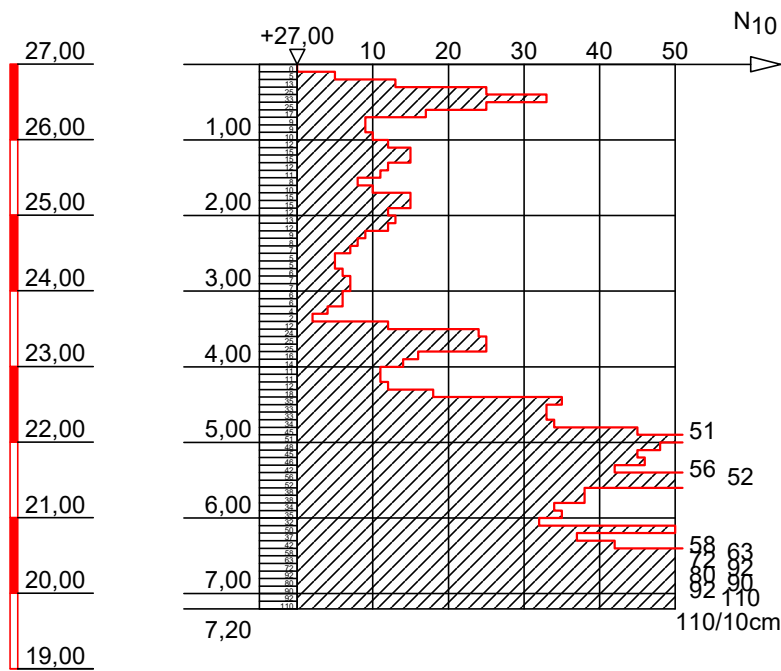
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

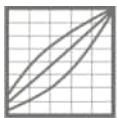
UP 6

DPL-10

m ü. NHN



> 7,2 m u. GOK kein Rammfortschritt



**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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

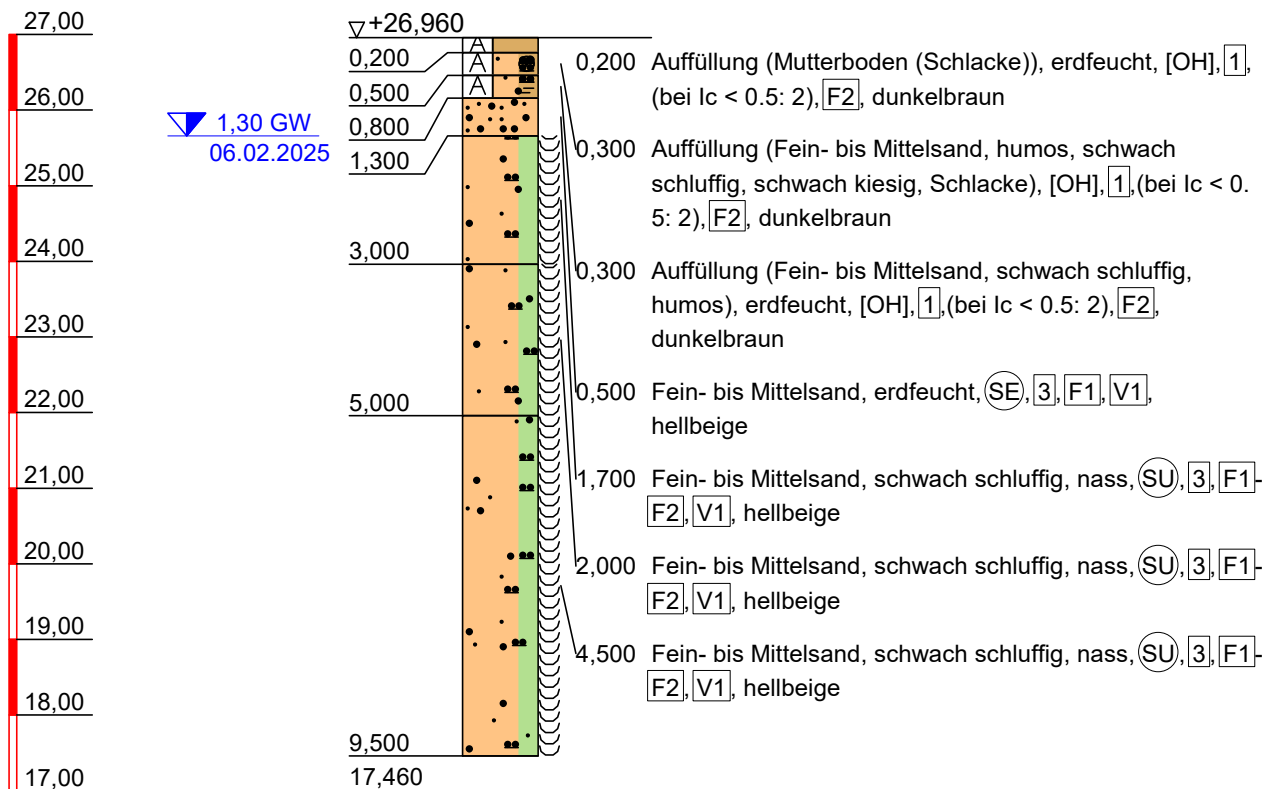
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

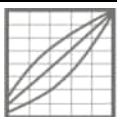
UP 7

SCH+RKS

m ü. NHN



> 9,6 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

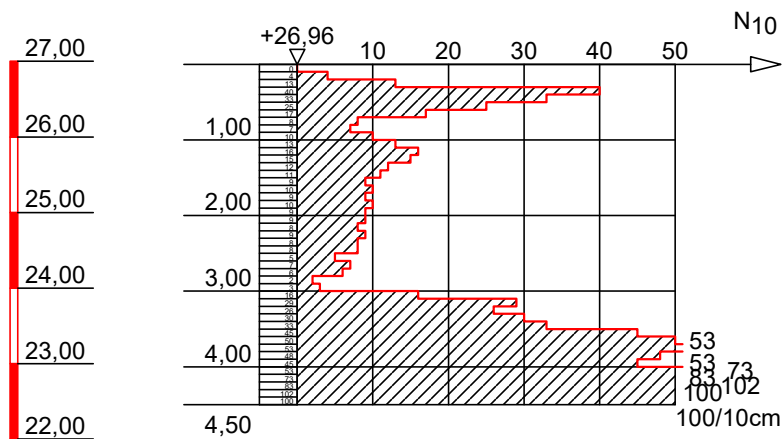
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

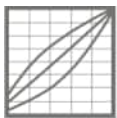
UP 7

DPL-10

m ü. NHN



> 4,5 m u. GOK kein Rammfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

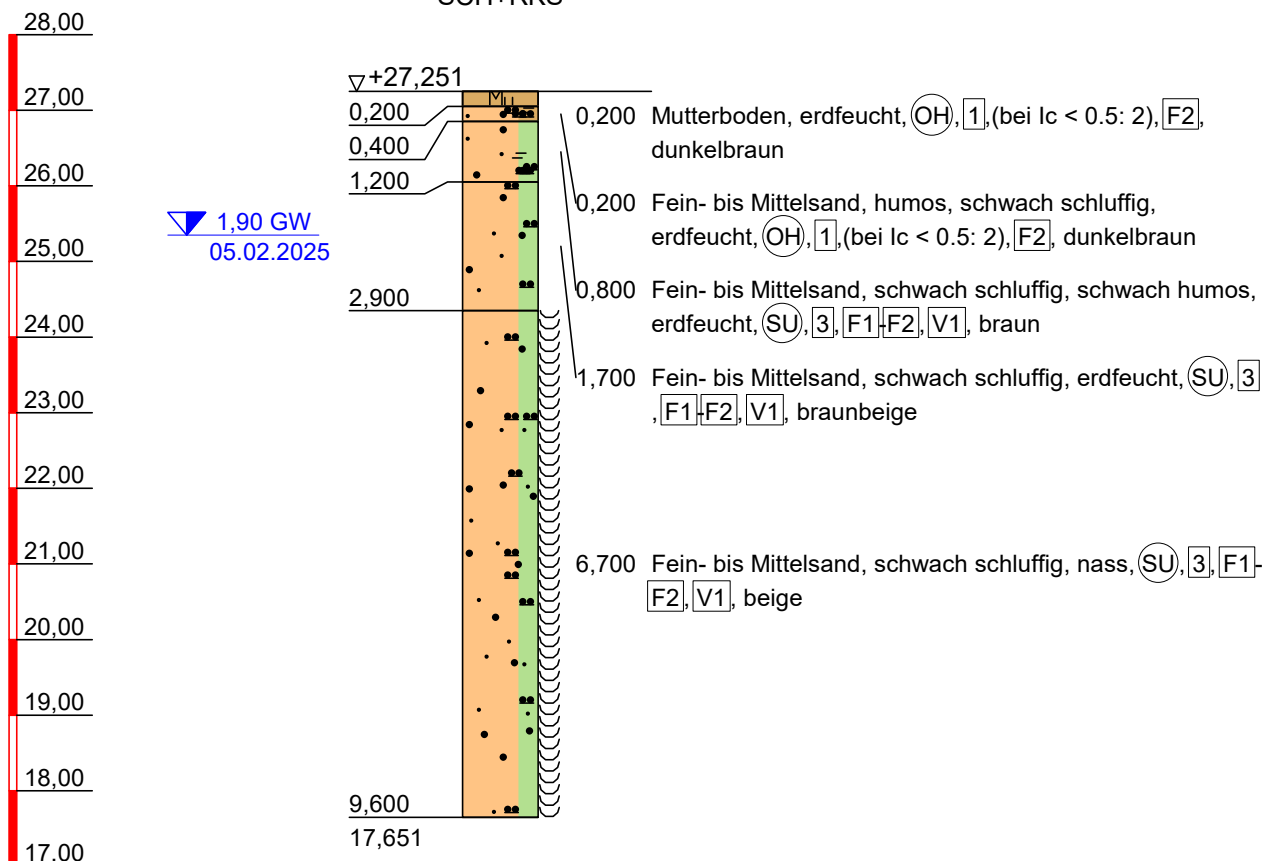
Datum 10.02.2025

Bearbeiter Tri

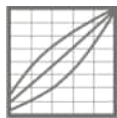
Maßstab 1:100

m ü. NHN

UP 8 SCH+RKS



> 9,6 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

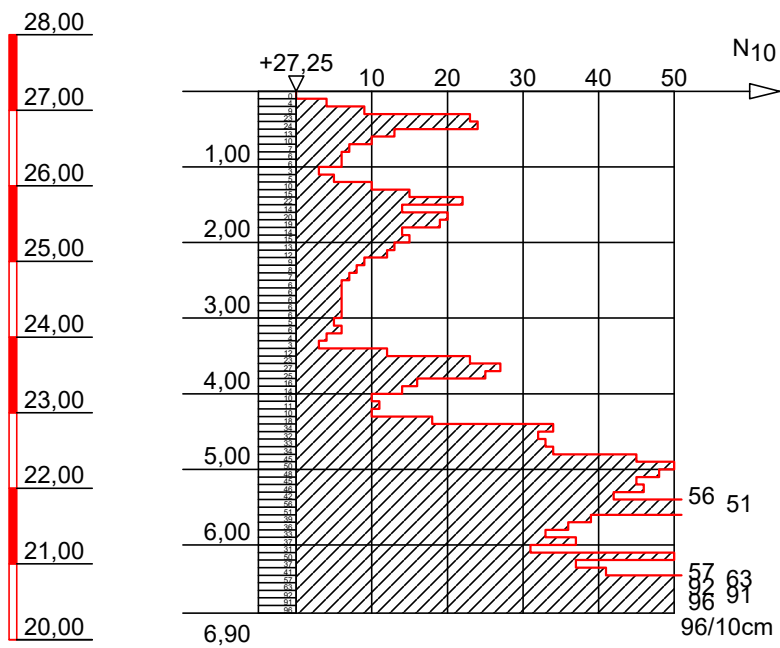
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

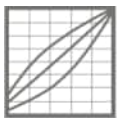
m ü. NHN

UP 8

DPL-10



> 6,9 m u. GOK kein Rammfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

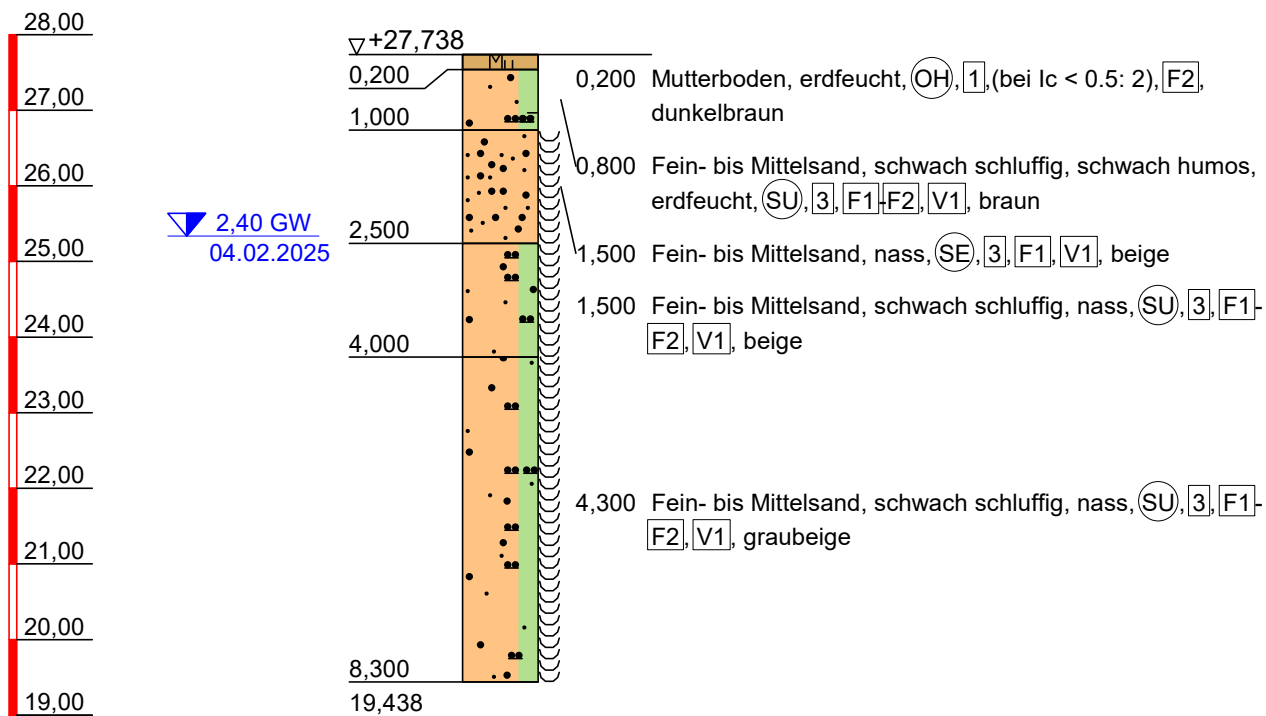
Datum 10.02.2025

Bearbeiter Tri

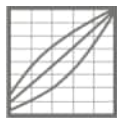
Maßstab 1:100

m ü. NHN

UP 9 SCH+RKS



> 8,3 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

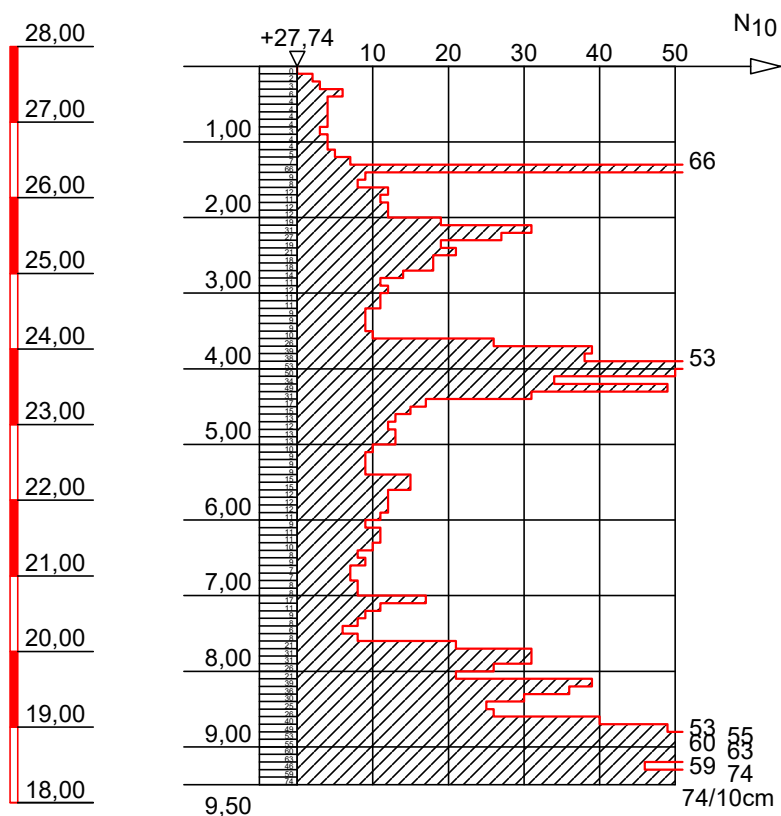
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

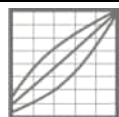
UP 9

DPL-10

m ü. NHN



> 9,5 m u. GOK kein Rammfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

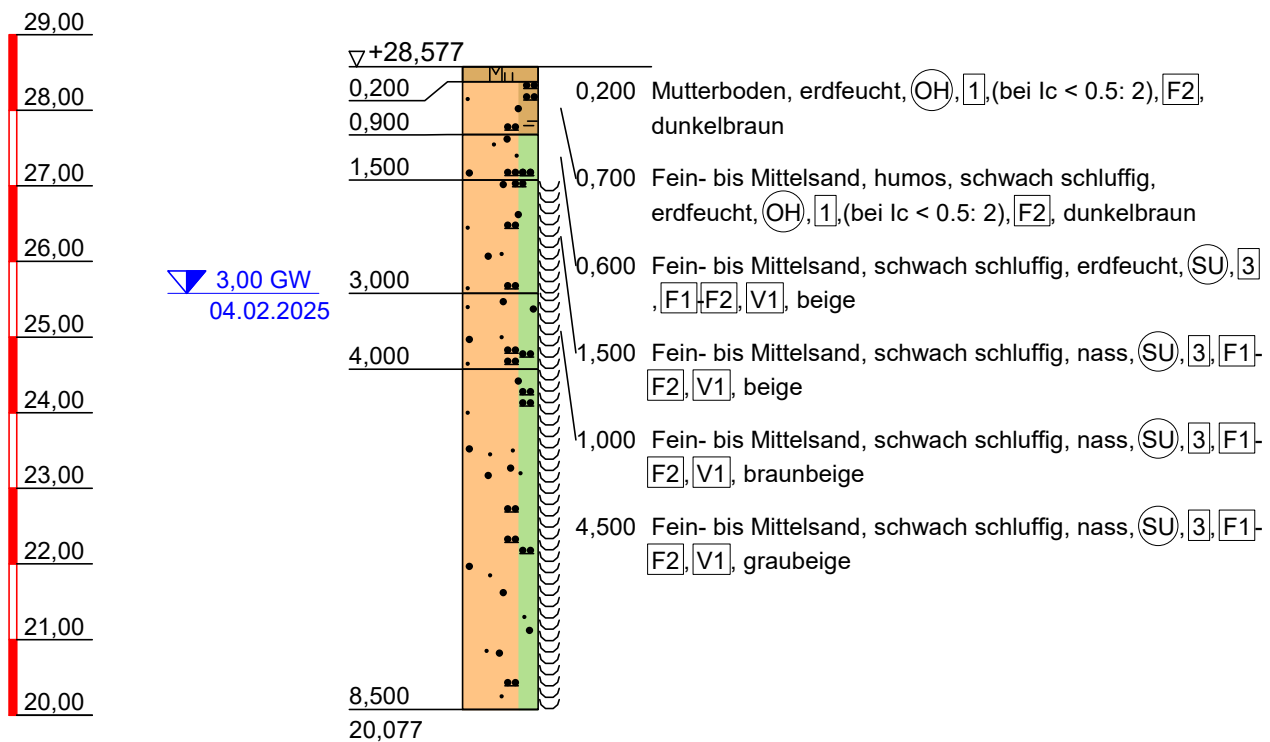
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

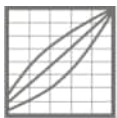
m ü. NHN

UP 10

SCH+RKS



> 8,5 m u. GOK kein Bohrfortschritt



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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

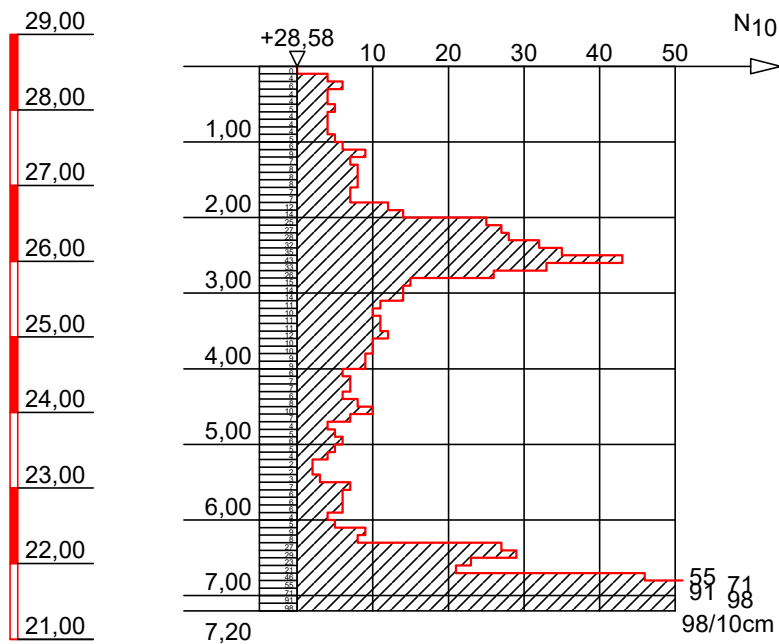
Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100

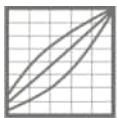
UP 10

DPL-10

m ü. NHN



> 7,2 m u. GOK kein Rammfortschritt



**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:

Spange zwischen
Hemdener Weg und
Adenauerallee,
46399 Bocholt

Anlage 2

Projekt-Nr. 030276-24

Datum 10.02.2025

Bearbeiter Tri

Maßstab 1:100



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

Legende

Boden- und Felsarten

	Ton (T) tonig (t)
	Schluff (U) schluffig (u)
	Sand (S) sandig (s)
	Kies (G) kiesig (g)
	Schotter (Scho)
	Steine (X) steinig (x)
	Lehm (L) lehmig (l)
	Hanglehm (HL)
	Verwitterungslehm (VL)
	Lösslehm (LöI)
	Löss (Lö)
	Geschiebelehm (Lg)
	Geschiebemergel (Mg)
	Mutterboden (Mu)
	Faulschlamm / Mudde (F) organisch (o)

	Torf (H) humos (h)
	Klei (KI)
	Wiesenalk (Wk)
	Braunkohle (Bk)
	Steinkohle (Stk)
	Kalkmergelstein (KMst)
	Kalksandstein (KSst)
	Kalkstein (Kst)
	Mergelstein (Mst)
	Sandmergelstein (SMst)
	Sandstein (Sst)
	Tonmergelstein (TMst)
	Tonstein (Tst)
	Schluffstein (Ust)

Oberflächenbefestigungen

	Beton (Be)
	Betonpflasterung (BePfl)
	Estrich (Estr)
	Fliesen (FI)
	Gussasphalt (Gussasph)
	Pflasterung (Pfl)
	Platten (Pl)
	Rasengittersteine (Rgst)
	Schwarzdecke (Sd)

Auffüllung

	Auffüllung (A)
	Asche (Asch)
	Bauschutt (Bsch)
	Bergematerial (Bm)
	Glas (Gl)
	Glasasche (Glasch)
	Hartkalksteinschotter (HKS)
	Hausmüll (HM)
	Holz (Ho)
	Hydr. geb. Tragschicht (HGT)
	Magerbeton (MBe)
	Mauerwerk (Mw)
	Natursteinschotter (Nst-Scho)
	Porenbetonstein (PBest)
	Recycling-Material (Rcl-Mat)
	Recyclingschotter (Rcl-Scho)
	Schlacke (Schl)
	Splitt (Spl)
	Styropor (Sty)

Ramm-	Ramm- gewicht	Fallhöhe	Spitzen- querschnitt
DPL	10 kg	50 cm	10 cm²
DPM - A	30 kg	20 cm	10 cm²
DPM	30 kg	50 cm	15 cm²
DPH	50 kg	50 cm	15 cm²



Sonstiges

schwach verwittert (svw)
verwittert (vw)
stark verwittert (stvw)
vollständig verwittert (vvw)

Grasnarbe (Grasn)
Hohlraum (HoR)
Hindernis (-> Hind)
kein Bohrfortschritt (-> kB)
Kernverlust (KV)

Korngrößenbereich

fein (f)
mittel (m)
grob (g)

Beimengungen

schwach (< 15%) = '
stark (ca. 30-40 %) = ' / *

humusstreifig = h-streif
Linsen = -Lin
Pflanzenreste = Pf-R
Wurzelreste = Wurz-R
Bänke = -Bnk
Bruch = -Br
Reste = -R

Grundwasser

	Grundwasserspiegel angebohrt
	Grundwasserspiegel angestiegen
	Grundwasserspiegel gefallen
	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
	Grundwasserspiegel in Ruhe
	nass

Konsistenzen

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	geklüftet



**Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt**

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 2							RC-1	RC-2	RC-3
PAK ₁₆	(mg/kg)	9,1							10	15	20

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Proben- bezeichnung		P 2							RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		10,3							6 - 13	6 - 13	6 - 13
el. Leitf.	(µS/cm)	1374							2.500	3.200	10.000
SO ₄	(mg/l)	600							600	1.000	3.500
PAK ₁₅	(µg/l)	0,28							4	8	25
Cr, ges.	(µg/l)	<3							150	440	900
Cu	(µg/l)	<5							110	250	500
V	(µg/l)	110							120	700	1.350

Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tabelle 1

Zuordnung gemäß EBV RC	RC-1						
---------------------------	------	--	--	--	--	--	--

Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 2							Überwachungswerte	
As	(mg/kg)	<3							40	
Pb	(mg/kg)	<5							140	
Cr	(mg/kg)	<5							120	
Cd	(mg/kg)	<0,1							2	
Cu	(mg/kg)	<5							80	
Hg	(mg/kg)	<0,05							0,6	
Ni	(mg/kg)	<5							100	
Tl	(mg/kg)	<0,1							2	
Zn	(mg/kg)	43							300	
KW	(mg/kg)	<32							600	
KW mobil	(mg/kg)	<32							300	
PCB ₇	(mg/kg)	<Bg							0,15	

Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 4, Tabelle 2.2

Überwachungs- werte eingehalten	Ja						
------------------------------------	----	--	--	--	--	--	--



**Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt**

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PAK₁₅ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffen (PAK₁₆ ohne Naphthalin)

el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit

Cl = Chlorid

SO₄ = Sulfat

Cr, ges. = Chrom gesamt

Cu = Kupfer

V = Vanadium

As = Arsen

Pb = Blei

Cr = Chrom

Cd = Cadmium

Hg = Quecksilber

Ni = Nickel

Tl = Thallium

Zn = Zink

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C₁₀ - C₄₀)

KW mobil = Kohlenwasserstoffe (C₁₀ - C₂₂)

PCB = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4				Sand	Schluff	Ton
As	(mg/kg)	9,1	6,4				10	20	20
Pb	(mg/kg)	19	26				40	70	100
Cd	(mg/kg)	0,2	0,1				0,4	1	1,5
Cr	(mg/kg)	24	29				30	60	100
Cu	(mg/kg)	9,2	8,7				20	40	60
Ni	(mg/kg)	5,6	<5				15	50	70
Hg	(mg/kg)	<0,1	<0,1				0,2	0,3	0,3
Tl	(mg/kg)	0,11	0,12				0,5	1	1
Zn	(mg/kg)	41	36				60	150	200
Spez. Bodenart		Sand	Sand						

TOC	(Gew-%)	1,3	5,1				TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
PAK₁₆	(mg/kg)	0,27	0,96				3	5
B[a]p	(mg/kg)	0,03	0,07				0,3	0,5
PCB₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg				0,05	0,1

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Ja	Ja			
--	-----------	-----------	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PCB₇ = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben- bezeichnung		P 3	P 4				Sand	Schluff	Ton
As	(mg/kg)	9,1	6,4				7	14	14
Pb	(mg/kg)	19	26				28	49	70
Cd	(mg/kg)	0,2	0,1				0,28	0,7	1,05
Cr	(mg/kg)	24	29				21	42	70
Cu	(mg/kg)	9,2	8,7				14	28	42
Ni	(mg/kg)	5,6	<5				10,5	35	49
Hg	(mg/kg)	<0,1	<0,1				0,14	0,21	0,21
Tl	(mg/kg)	0,11	0,12				0,35	0,7	0,7
Zn	(mg/kg)	41	36				42	105	140
Spez. Bodenart		Sand	Sand						

TOC	(Gew-%)	1,3	5,1				TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
PAK₁₆	(mg/kg)	0,27	0,96				2,1	3,5
B[a]p	(mg/kg)	0,03	0,07				0,21	0,35
PCB₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg				0,035	0,07

Vorsorgewerte für Böden bei landwirtschaftlicher Folgenutzung nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Nein	Nein			
--	-------------	-------------	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PCB₇ = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 5	P 6	P 7			Vorsorgewerte
As	(mg/kg)	3,9	<3	<3			20
Pb	(mg/kg)	23	<5	6			140
Cd	(mg/kg)	0,12	<0,1	<0,1			1
Cr	(mg/kg)	16	24	27			120
Cu	(mg/kg)	22	<5	<5			80
Ni	(mg/kg)	11	8,5	8,7			100
Hg	(mg/kg)	<0,1	<0,1	<0,1			0,6
Tl	(mg/kg)	<0,1	<0,1	<0,1			1
Zn	(mg/kg)	86	21	25			300
PCB₇	(mg/kg)	<Bg	<Bg	<Bg			0,1
PAK₁₆	(mg/kg)	1,3	<Bg	<Bg			6
EOX	(mg/kg)	<0,56	<0,59	<0,55			1

TOC	(Gew-%)	0,85	<0,1	0,15			TOC-Gehalt < 0,5 %	TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
As	(µg/l)	<3	<3	<3			8	13
Pb	(µg/l)	<5	<5	<5			23	43
Cd	(µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5			2	4
Cr	(µg/l)	<3	<3	<3			10	19
Cu	(µg/l)	5,2	7,8	<5			20	41
Ni	(µg/l)	<5	<5	8,3			20	31
Hg	(µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05			0,1	0,1
Tl	(µg/l)	<0,2	<0,2	<0,2			0,2	0,3
Zn	(µg/l)	<30	<30	<30			100	210
SO₄	(µg/l)	120	91	26			250000	250000
PCB₇	(µg/l)	<Bg	<Bg	<Bg			0,01	0,01
PAK₁₅	(µg/l)	<Bg	<Bg	<Bg			0,2	0,2
Naph. und Methylnaph.	(µg/l)	<Bg	<Bg	<Bg			2	2

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabelle 4, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Ja	Ja	Ja		
--	-----------	-----------	-----------	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

PCB = polychlorierte Biphenyle

PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

SO₄ = Sulfat

Naph. und Methylnaph. = Naphthalin und Methylnaphthalin

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)

Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Probenbezeichnung		P 5	P 6	P 7				BM-0 BG-0 (Sand)	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Fremdbestandteile	≤ Vol.-%	10	10	10				10	10	10	10	50	50	50	50
Arsen	mg/kg	3,9	<3	<3				10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	23	<5	6				40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	0,12	<0,1	<0,1				0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	16	24	27				30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	22	<5	<5				20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	11	8,5	8,7				15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1				0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1				0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	86	21	25				60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	M%	0,85	<0,1	0,15				1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	<33	<35	<33							600	600	600	600	2000
KW mobil	mg/kg	<33	<35	<33							300	300	300	300	1000
B[a]p	mg/kg	0,12	<0,02	<0,02				0,3	0,3	0,3					
PAK ₁₆	mg/kg	1,3	<Bg	<Bg				3	3	3	6	6	6	9	30
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	<Bg	<Bg	<Bg				0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	<0,56	<0,59	<0,55				1	1	1	1	3	3	3	10
Spez. Bodenart		Sand	Sand	Sand											

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

pH-Wert		8,1	8	7,7								6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitf.	µS/cm	444	383	325							350	350	500	500	2000
SO ₄	mg/l	120	91	26				250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	<3	<3	<3							8	(13)	12	20	85
Blei	µg/l	<5	<5	<5							23	(43)	35	90	250
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5							2	(4)	3	3	10
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	<3	<3							10	(19)	15	150	290
Kupfer	µg/l	5,2	7,8	<5							20	(41)	30	110	170
Nickel	µg/l	<5	<5	8,3							20	(31)	30	30	150
Quecksilber	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05							0,1				
Thallium	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2							0,2	(0,3)			
Zink	µg/l	<30	<30	<30							100	(210)	150	160	840
PAK ₁₅	µg/l	<Bg	<Bg	<Bg							0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin / Methylnaphthalin	µg/l	<Bg	<Bg	<Bg							2				
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	<Bg	<Bg	<Bg							0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut; Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Zuordnung gemäß EBV	BM-F1	BM-0	BM-0			
---------------------	-------	------	------	--	--	--



**Spange Hemdener Weg - Adenauerallee
49399 Bocholt**

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr ges. = Chrom gesamt

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = organischer Kohlenstoff gesamt

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)

KW mobil = Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PCB = polychlorierte Biphenyle

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit

SO₄ = Sulfat

PAK₁₅ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (ohne Naphtalin / Methylnaphtalin)

Napht / M-Napht = Naphtalin / Methylnaphtalin

< = kleiner Bestimmungsgrenze

Bg = Bestimmungsgrenze

() = Eluat-Grenzwert ab einem TOC von $\geq 0,5$ M%

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

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-031557-1

Datum: 29.04.2025

Auftrag Nr.: CAL-12853-25

Auftrag: Projekt: 030276-24

i.A.



Guido Aversch
Abteilungsleiter Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-056068-01
Bezeichnung	P 1
Probenart	Asphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Probenvorbereitung

	25-056068-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	23.04.2025		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056068-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,51	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Acenaphthylen	0,47	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Acenaphthen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Fluoren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Phenanthren	1,0	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Fluoranthren	0,81	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Pyren	0,71	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Benzo(a)anthracen	0,31	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Chrysen	0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	0,31	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Benzo(a)pyren	0,27	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,27	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Benzo(ghi)perylene	<0,20	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP
Summe nachgewiesener PAK	4,9	mg/kg	OS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A OP

Eluaterstellung



	25-056068-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Erstellung eines Eluats	24.04.2025		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A OP

im Eluat (10:1)

	25-056068-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A OP

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1
OP	Oppin	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				





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

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-031558-1

Datum: 29.04.2025

Auftrag Nr.: CAL-12853-25

Auftrag: Projekt: 030276-24

i.A.

Guido Aversch

Abteilungsleiter Umwelt

Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-056069-01
Bezeichnung	P 2
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Auswahl der Verfahren

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung				AL

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

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	2200			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	2200	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	93,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	23.04.2025		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Acenaphthylen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Phenanthren	0,13	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Anthracen	0,12	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Fluoranthren	1,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Pyren	1,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(a)anthracen	1,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Chrysen	0,84	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	1,3	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,44	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(a)pyren	0,90	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,23	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,54	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,55	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Summe quantifizierter PAK16	9,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	9,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	MÜ

Elemente

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	43	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ

Summenparameter

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Eluaterstellung

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	22.04.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:44 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Datum Ende der Prüfung	23.04.2025	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:44 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	687,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1312,71	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	10,3		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,9	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	1373	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	600	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Vanadium (V)	110	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056069-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,06	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,14	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,28	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,06	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ



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

25-056069-01

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 1-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, 2-Methylnaphthalin, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Acenaphthen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Fluoren, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Benzo(a)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, Chrysen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm

DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.

Modifikation

Aufschluss mit DigiPrep

Legende

aS ausführender Standort

TS Trockensubstanz

MÜ München

n. a. nicht analysiert (chemisch),
nicht auswertbar
(mikrobiologisch)

OS Originalsubstanz

EL 2:1 Eluat mit
Wasser-Feststoff-Verhältnis
2:1

n. n. nicht nachgewiesen
(chemisch), nicht nachweisbar
(mikrobiologisch)

L-TS Luftrockensubstanz

AL Altenberge

n. b. nicht bestimmbar



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:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



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

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-031559-1

Datum: 29.04.2025

Auftrag Nr.: CAL-12853-25

Auftrag: Projekt: 030276-24

i.A.

Guido Aversch
Abteilungsleiter Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-056074-01
Bezeichnung	P 3
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Auswahl der Verfahren

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Bundesbodenschutzverordnung	-/-				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sortierung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Grobzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	fraktioniertes Teilen	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Anzahl der Prüfproben	2	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Überkornzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	1300	-/-	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion < 2 mm	94	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion > 2 mm	6	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	94,1	± 4,7	Gew%	OS <2	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)	^A MÜ
pH-Wert (CaCl ₂)	6,3	± 0,1		TS	DIN EN 15933 (2012-11)	^A MÜ



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

Extrakt

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.04.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657-Verf. 1 (2003-01)	^A AL



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	1,3	± 0,20	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP

Elemente

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	9,1	± 2,7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Blei (Pb)	19	± 6	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Cadmium (Cd)	0,20	± 0,059	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Chrom (Cr)	24	± 7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Kupfer (Cu)	9,2	± 2,8	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Nickel (Ni)	5,6	± 1,7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Thallium (Tl)	0,11	± 0,034	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Zink (Zn)	41	± 12	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	^A AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,05	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	0,04	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,03	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	0,02	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,05	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,03	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,03	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,27	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ



Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056074-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ



Probeninformation

Probe Nr.	25-056074-02
Bezeichnung	P 4
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Auswahl der Verfahren

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Bundesbodenschutzverordnung	-/-				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Sortierung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Grobzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	fraktioniertes Teilen	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Anzahl der Prüfproben	2	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Überkornzerkleinerung	nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	2100	-/-	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion < 2 mm	97	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion > 2 mm	3	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	85,6	± 4,3	Gew%	OS <2	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)	^A MÜ
pH-Wert (CaCl ₂)	4,3	± 0,1		TS	DIN EN 15933 (2012-11)	^A MÜ



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

Extrakt

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.04.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657-Verf. 1 (2003-01)	^A AL



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	5,1	± 0,77	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	^A OP

Elemente

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	6,4	± 1,9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Blei (Pb)	26	± 8	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Cadmium (Cd)	0,10	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Chrom (Cr)	29	± 9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Kupfer (Cu)	8,7	± 2,6	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Nickel (Ni)	<5	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Thallium (Tl)	0,12	± 0,036	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Zink (Zn)	36	± 11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	^A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	^A AL

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	0,05	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,16	± 0,07	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	0,12	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,07	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	0,10	± 0,04	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,18	± 0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,05	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,07	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,03	± 0,01	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,07	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,07	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,96	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056074-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16167 (2019-06)	^A MÜ

Legende

aS	ausführender Standort	MessW	Messwert	MU	Messunsicherheit (k=2, P=95%)
OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz	OS <2	Originalsubstanz der <2mm Fraktion
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	TS <2	Trockensubstanz der <2mm Fraktion	AL	Altenberge
MÜ	München	OP	Oppin	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		



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

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Fabian Tritt
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.: CAL25-031560-1

Datum: 29.04.2025

Auftrag Nr.: CAL-12853-25

Auftrag: Projekt: 030276-24

i.A.

Guido Aversch
Abteilungsleiter Umwelt
Dipl.-Ing. Chemie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

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

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	25-056078-01
Bezeichnung	P 5
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Auswahl der Verfahren

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung	-/-				AL

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

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	300	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2 mm	79	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2 mm	21	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	300	± 0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	89,6	± 4,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.04.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	3,9	± 1,2	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	23	± 7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,12	± 0,035	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	16	± 5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	22	± 7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	11	± 3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	86	± 26	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,85	± 0,13	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,56	-/-	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	0,06	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,19	± 0,09	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	0,18	± 0,08	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,12	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	0,11	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,19	± 0,09	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,06	± 0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,12	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,04	± 0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,11	± 0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,09	± 0,04	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	1,3	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	1,3	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	22.04.2025	-/-	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:59 Uhr	-/-	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	23.04.2025	-/-	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:59 Uhr	-/-	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1136,4	± 0,1	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1863,64	-/-	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1	± 0,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,1	± 0,1	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	444	± 44	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	120	± 24	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	5,2	± 1,6	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	7,8	± 2,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ



Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056078-01	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL



Probeninformation

Probe Nr.	25-056078-02
Bezeichnung	P 6
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Auswahl der Verfahren

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung	-/-				AL

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

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	3000	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2 mm	99	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2 mm	1	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	3000	± 0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	85,1	± 4,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse

Aufschlussverfahren

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.04.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	<5	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	24	± 7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	<5	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	8,5	± 2,5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	21	± 6	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	<0,1	-/-	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,59	-/-	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<35	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<35	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	22.04.2025	-/-	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:59 Uhr	-/-	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	23.04.2025	-/-	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:59 Uhr	-/-	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1111,1	± 0,1	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1888,89	-/-	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,0	± 0,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,7	± 0,1	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	383	± 38	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	91	± 18	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	7,8	± 2,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056078-02	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach Ersatzbaustoffv	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL

Probeninformation

Probe Nr.	25-056078-03
Bezeichnung	P 7
Probenart	Feststoff allgemein
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	5l PE
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	22.04.2025
Untersuchungsbeginn	22.04.2025
Untersuchungsende	29.04.2025

Auswahl der Verfahren

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoffverordnung	-/-				AL

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

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	3000	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja	-/-			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2 mm	100	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2 mm	0	-/-	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	3000	± 0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalisch-chemische Untersuchung

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,6	± 4,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse
Aufschlussverfahren

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	24.04.2025	-/-		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

Elemente

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	6,0	± 1,8	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	27	± 8	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	<5	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	8,7	± 2,6	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	25	± 7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

Summenparameter

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,15	± 0,023	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,55	-/-	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Eluaterstellung

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	22.04.2025	-/-	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	13:59 Uhr	-/-	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	23.04.2025	-/-	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	13:59 Uhr	-/-	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1111,1	± 0,1	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1888,89	-/-	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ

Im Eluat gemäß DIN 19529

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,7	± 0,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,0	± 0,1	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	325	± 33	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	26	± 5	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	8,3	± 2,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	25-056078-03	MU	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 52, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 101, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 138, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 153, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 180, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
PCB Nr. 118, gelöst	<0,0025	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach Ersatzbaustoffv	n. b.	-/-	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (2013-11)	^A AL

25-056078-01

bis -03

Kommentare der Ergebnisse:

PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBV, markierte Parameter: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Norm

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	MU	Messunsicherheit (k=2, P=95%)	TS	Trockensubstanz
OS	Originalsubstanz	L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	TS <2	Trockensubstanz der <2mm Fraktion
EL 2:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1	AL	Altenberge	MÜ	München
OP	Oppin	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				