



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



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

Kreis Coesfeld
Abt. 66 - Straßenbau und -
unterhaltung

Friedrich-Ebert-Straße 7

48651 Coesfeld

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

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

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für bituminöse und mineralische Baustoffe

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditierte Prüfstelle.

Die Akkreditierung gilt für die
in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren am Standort Münster.



Ihr Zeichen

Unser Zeichen
Wec./ Eut.

Datum
19.11.2019

Geotechnischer Bericht Nr. 030235-19

Bauvorhaben: Sanierung eines Radweges entlang der K25 AN2 und der K14
AN5 in 59348 Lüdinghausen

Baugrundgutachten zum Radwegbau

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

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

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

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



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	4
2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN	5
3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN	6
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	9
4.1. Geologie	9
4.2. Schichtenfolge der Kern- und Sondierungsbohrungen: UP 1 bis UP 17	9
4.3. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten	10
5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN	11
6. BODENKENNWERTE	11
7. HOMOGENBEREICHE	12
7.1. Homogenbereich humose Böden nach DIN 18 320	12
7.2. Homogenbereiche: gewachsene Böden nach DIN 18300	13
8. STRAßENBAU	14
8.1. Vorhandener Radwegaufbau	14
8.2. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse	16
8.3. Neubauempfehlung für den Geh- und Radweg	17
8.3.1. Tragfähigkeit des Erdplanums	17
8.3.2. Empfohlener Geh- / Radwegaufbau	17
9. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN	19
9.1. Bewertungsgrundlagen: Asphalt	19
9.2. Ergebnisse und Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: Asphalt	20
9.3. Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Boden 11/04 und TR LAGA Bauschutt	21
9.4. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Bauschutt	22



9.5.	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Boden 11/04	25
9.6.	Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Bauschutt	29
9.7.	Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Boden 11/04	29
10.	SCHLUSSWORT	30

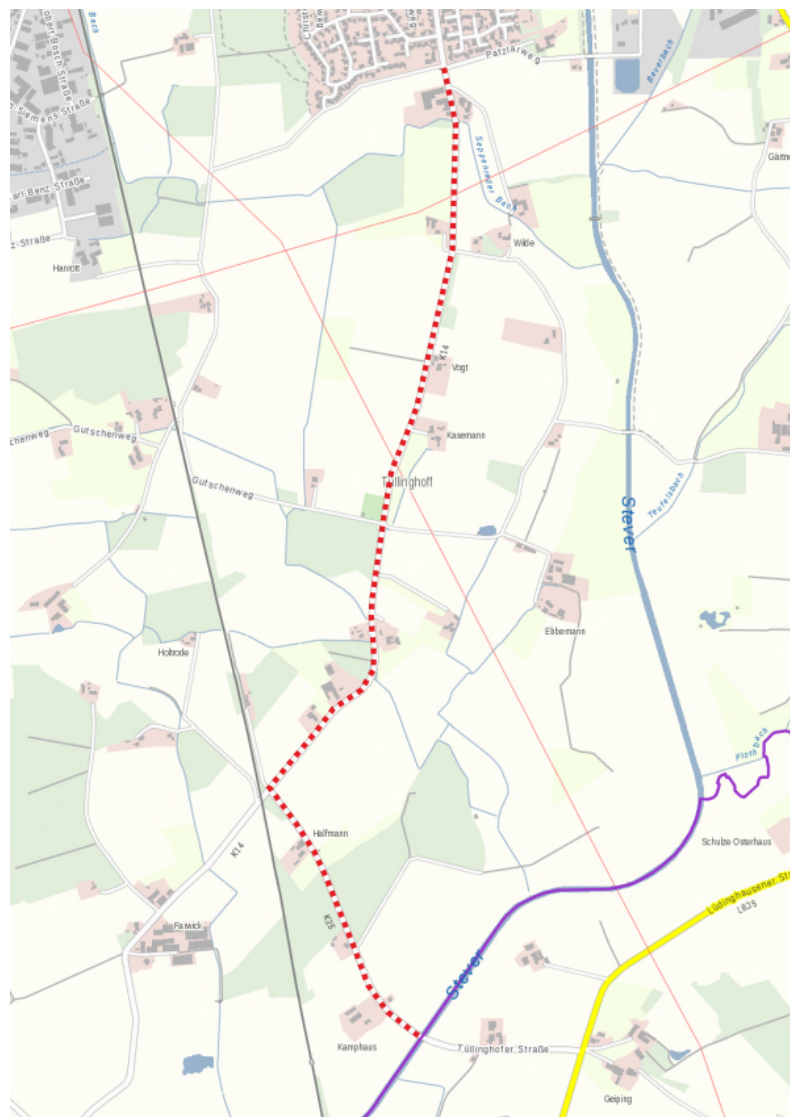
ANLAGENVERZEICHNIS

1	Lagepläne der Bohransatzpunkte
2	Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
3	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

1. ALLGEMEINES

Die Abteilung 66 Straßenbau und -unterhaltung des Kreises Coesfeld beabsichtigt die Sanierung eines Radweges entlang der K25 AN2 und der K14 AN5 in 59348 Lüdinghausen auf einer Länge von rd. 900 m (K25) und rd. 2.400 m (K14). Der Streckenabschnitt der K25 verläuft in nordwestlicher Richtung von der Kreisgrenze des Kreises Unna bis zur K14. Der Streckenabschnitt der K14 verläuft von der K25 bis zum Patzlarweg. In der näheren Umgebung befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen sowie vereinzelte Wohnbebauungen (vgl. nachfolgende Abbildung 1).

Abbildung 1: Darstellung des untersuchten Streckenabschnittes (rot gestrichelt)



Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde von der Abteilung 66 Straßen-
bau und -unterhaltung des Kreises Coesfeld im Rahmen der Ausschreibung beauftragt,



den Untergrund (Ausbildung, etc.) zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben (Radwegbau) zu beurteilen.

2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

- 1 Feldkarte K25, Blatt 001 sowie Feldkarte K14, Blätter 006 bis 008 im Maßstab 1:5.000 des Kreises Coesfeld
- 2 Lageplan zum Untersuchungsgebiet: Streckenübersicht (ohne Maßstab und mit Datum) der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster
- 3 Lagepläne zum Bauvorhaben mit eingetragenen Untersuchungspunkten (ohne Maßstab und mit Datum) der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster
- 4 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen: Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen vom 16. und 17.10.2019 im Maßstab 1:10 der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster
- 5 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000, Blatt C 4310 Münster
- 6 Ergebnisse der chemischen Analytik: Prüfbericht-Nr.: CAL19-150557-1 vom 14.11.2019, CAL19-150566-1 vom 14.11.2019 und CAL19-150567-1 vom 14.11.2019 der Wessling GmbH, Altenberge



3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

Die Baugrunduntersuchungen zum vorliegenden Bauvorhaben wurden am 16. und 17.10.2019 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im kompletten Streckenverlauf wurden insgesamt 17 Untersuchungspunkte (UP 1 bis UP 17) vom Kreis Coesfeld vorgegeben und festgelegt. Dabei befinden sich die Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 4 im Bereich der K25 und die Untersuchungspunkte UP 5 bis UP 17 im Bereich der K14 (vgl. Lagepläne der Bohransatzpunkte der Anlagen 1.1 bis 1.4).

Vor den Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte bezüglich ihrer Lage eingemessen und in Bezug auf mögliche Versorgungsleitungen im Untergrund festgelegt.

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 17 wurde jeweils eine Kernbohrung (KB Ø 150 mm) und eine Sondierungsbohrung (SB) bis zur maximalen Erkundungstiefe von 1,00 m unter vorhandener Fahrbahnoberkante (FOK) niedergebracht.

Durch die Kernbohrungen wurde der Aufbau der vorhandenen Verkehrsflächen (gebundene und ungebundene Tragschichten) festgestellt. Anhand der Sondierungsbohrungen wurde die Beschaffenheit des Untergrundes erkundet.

Zur Bestimmung der Schichtstärken der vorhandenen Straßenaufbauten sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Proben visuell und organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die 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 bei 360 nm Wellenlänge: Nachweis von Straßenpech im Bindemittel mittels Farbindikation nach FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000) auf carbostämmige Anteile (Straßenteer) überprüft.

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

Zur weitergehenden, chemischen Untersuchung wurden insgesamt zehn Mischproben (**MP 1** bis **MP 10**) in Absprache mit dem Auftraggeber gebildet und an die Wessling GmbH, Altenberge übergeben. Der Untersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.



Tabelle 1: Ort der Probenahme, Probenmaterial und der Untersuchungsumfang, Teil 1

Mischprobe [MP]	Untersuchungs- punkt [UP]	Probenmaterial	Tiefe [m unter FOK]	Analyse auf
MP 1	1	Asphalt	0,000 - 0,081	<u>Jeweils auf:</u> PAK n. EPA im Feststoff + Phenolindex im Eluat
	2		0,000 - 0,068	
	3		0,000 - 0,084	
	4		0,000 - 0,085	
MP 4	5	Asphalt	0,000 - 0,068	
	6		0,000 - 0,075	
	7		0,000 - 0,055	
	8		0,000 - 0,075	
	9		0,000 - 0,105	
MP 7	10	Asphalt	0,000 - 0,075	
	11		0,000 - 0,082	
	12		0,000 - 0,062	
	13		0,000 - 0,080	
	14		0,000 - 0,075	
	15		0,000 - 0,076	
	16		0,000 - 0,072	
	17		0,000 - 0,077	
MP 2	1	Natursteinschotter	0,081 - 0,230	<u>Jeweils auf:</u> TR LAGA Bauschutt Tab. II. 1.4-5/-6
	2		0,068 - 0,330	
	3		0,084 - 0,290	
	4		0,085 - 0,250	
MP 5	5	Natursteinschotter	0,068 - 0,190	
	6		0,075 - 0,190	
	7		0,055 - 0,160	
	8		0,075 - 0,150	
	9		0,105 - 0,250	
MP 8	10	Natursteinschotter	0,075 - 0,210	
	11		0,082 - 0,180	
	12		0,062 - 0,200	
	13		0,080 - 0,180	
	14		0,075 - 0,220	
	15		0,076 - 0,230	
	16		0,072 - 0,250	
	17		0,077 - 0,210	



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

Mischprobe [MP]	Untersuchungs- punkt [UP]	Probenmaterial	Tiefe [m unter FOK]	Analyse auf
MP 3	1	gew. Boden	0,230 - 1,000	<u>Jeweils auf:</u> TR LAGA Boden 11/04 Tab. II. 1.2-2 u. -4 (Feststoffe) u. Tab. II. 1.2-3 u. -5 (Eluat)
	2		0,330 - 1,000	
	3		0,290 - 1,000	
	4		0,250 - 1,000	
MP 6	5	gew. Boden	0,190 - 1,000	
	6		0,190 - 1,000	
	7		0,160 - 1,000	
	8		0,150 - 1,000	
	9		0,250 - 1,000	
MP 9	10	gew. Boden	0,210 - 1,000	
	11		0,600 - 1,000	
	12		0,680 - 1,000	
	13		0,490 - 1,000	
	14		0,220 - 1,000	
	15		0,550 - 1,000	
	16		0,730 - 1,000	
	17		0,210 - 1,000	
MP 10	11	aufg. Boden	0,180 - 0,600	
	12		0,200 - 0,680	
	13		0,180 - 0,490	
	15		0,230 - 0,550	
	16		0,250 - 0,730	



4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen zusammenfassend dargestellt.

4.1. Geologie

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

Regional stehen im Bereich der geplanten Baumaßnahme, nach Einsicht der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000, Blatt C 4310 Münster, vor allem weichselkaltzeitliche Flussablagerungen der Niederterrasse (Fein- bis Mittelsande) an. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes, im Bereich des Fließgewässers „Steuer“, stehen holozäne Ablagerungen in Bach- und Flusstälern (Sande, Schluffe, tonig bis sandig, stellenweise humos) an.

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

4.2. Schichtenfolge der Kern- und Sondierungsbohrungen: UP 1 bis UP 17

An den Untersuchungspunkten UP 1 bis UP 17 wurden unterhalb einer rd. 5,50 cm bis 10,50 cm starken Asphaltbefestigung, bestehend aus Asphaltdeck-, Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten, bis in Tiefen zwischen 0,15 m und 0,33 m unter vorhandener FOK ungebundene bzw. z.T. gebundene Tragschichten aus Natursteinschotter (z.T. lose, z.T. verbacken) erkundet.

Bis in maximale Erkundungstiefen von 1,00 m unter vorhandener FOK wurden aufgefüllte und gewachsene, z. T. humose und schluffige Sande erkundet.

An den Untersuchungspunkten UP 1, UP 2 und UP 9 wurden innerhalb des Sande Schluffschichten mit humosen oder tonigen und sandigen Beimengungen erkundet.

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



4.3. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Oktober 2019 konnte nur an den Untersuchungspunkten UP 5 und UP 10 Wasser in Tiefen von rd. 0,90 m bzw. 0,98 m unter vorhandener FOK mittels Kabellichtlot eingemessen werden. Klopfnässe konnte an den Untersuchungspunkten UP 7, UP 8, UP 10 und UP 11 in Tiefen zwischen 0,60 m und 0,95 m unter vorhandener FOK festgestellt werden.

Während der Bauarbeiten kann es, aufgrund der gemischtkörnigen Böden im Untergrund, in niederschlagsreichen Zeiten zur Ausbildung oberflächennaher Vernässungszonen kommen. Des Weiteren ist in niederschlagsreichen Zeiten mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels im Bereich rolliger Böden um mehrere Dezimeter zu rechnen.

Die vorgefundenen Grundwasser- und Bodenverhältnisse sind gem. ZTV E-StB als ungünstig zu bewerten.

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit sind die festgestellten Böden differenziert zu bewerten. Bei den bindigen Böden (Schluffe) handelt es sich in Abhängigkeit vom Tonanteil um schwach durchlässige Böden (geringer Tongehalt: Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-8} - 10^{-6} m/s). Die rolligen und gemischtkörnigen Böden (Sande und schluffige Sande) sind in Abhängigkeit vom Schluffanteil als durchlässige (geringer Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-6} - 10^{-4} m/s) bis schwach durchlässige (hoher Schluffanteil: Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-8} - 10^{-6} m/s) Böden einzustufen.



5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196, DIN 18300, ZTV A-StB bzw. ZTV E-StB können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen eingeteilt werden (vgl. Tabelle 3):

Tabelle 3: Bodengruppen und -klassen der auftretenden Böden

Bodenart	Bodengruppe gem. DIN 18196	Bodenklasse gem. DIN 18300	Verdichtbarkeits- klasse gem. ZTV A-StB	Frostempfind- lichkeitsklasse gem. ZTV E-StB
Auffüllung: Natursteinschotter	[GW], [GU]	3	V 1	F 1 - F 2
Natursteinschot- ter, verbacken	[GW], [GU]	3, 5	V 1	F 1 - F 2
Sand	[SU]	3	V 1	F 1 - F 2
Sand	SE, SU	3	V 1	F 1 - F 2
Sand, humos	OH	4, 2 ($I_c < 0,5$)	-	F 2 - F 3
Sand, schluffig	SU*	4, 2 ($I_c < 0,5$)	V 2	F 3
Schluff	UL, UM	4, 2 ($I_c < 0,5$)	V 3	F 3
Schluff, humos	OU	4, 2 ($I_c < 0,5$)	-	F 3

6. BODENKENNWERTE

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055-2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden (vgl. Tabelle 4):

Tabelle 4: Bodenkennwerte der auftretenden Böden

Bodenart	Wichte über Wasser γ	Wichte unter Wasser γ'	Reibungs- winkel ϕ'	Steifemodul E_s	Kohäsion c'
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[MN/m ²]	[kN/m ²]
Sand:					
locker	17	9	30	20 - 40	-
mitteldicht	18	10	32,5	40 - 80	-
Sand, schluffig	20,5	10,5	27,5 - 30	30 - 50	0 - 2
Schluff:					
weich	19 - 20	9 - 10	22,5 - 27,5	5 - 8	0
steif	19,5 - 20,5	9,5 - 10,5	22,5 - 27,5	8 - 15	2 - 5



7. HOMOGENBEREICHE

Die Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18196 und 18300 sowie die Bodenkennwerte gem. DIN 1055 T2 werden laut DIN 18300 „Erdarbeiten“ in Homogenbereiche unterteilt. Ein Homogenbereich wird gem. 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.“

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.

Der Straßenoberbau bzw. die Baustoffe des Straßenoberbaus sind kein Homogenbereich im Sinne der Norm und sind gesondert auszuschreiben.

7.1. Homogenbereich humose Böden nach DIN 18 320

Tabelle 5: Homogenbereiche nach DIN 18320-2015 (humose Böden)

Kennwert / Eigenschaft	Einheit	Homogenbereich
		O2
Ortsübliche Bezeichnung		Sand, humos bis stark humos
Bodengruppe DIN 18 196		OH
Bodengruppe DIN 18 915		2
Bodenklasse DIN 18 300		4, 2
Steine und Blöcke	M.-%	<1
Große Blöcke	M.-%	0
Lagerungsdichte		locker
Konsistenz		weich
organische Anteile	M.-%	<5
Wassergehalt	%	n. b.



7.2. Homogenbereiche: gewachsene Böden nach DIN 18300

Tabelle 6: Eigenschaften und Homogenbereiche nach DIN 18300-2015

Kennwert / Eigenschaft	Einheit	Homogenbereich
		B1
Ortsübliche Bezeichnung		Sand Sand, schluffig bis stark schluffig
Geologische Bezeichnung		gemischtkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte)		Sand, schwach schluffig Sand, schluffig
Bodengruppe DIN 18 196		SE, SU, SU*
Bodenklasse DIN 18 300		3
Ton	M.-%	0 - 8
Schluff	M.-%	< 5 - 50
Sand	M.-%	42 - 95
Kies	M.-%	0
Steine und Blöcke	M.-%	0
Große Blöcke	M.-%	0
Dichte	g/cm ³	1,7 - 1,8
Wassergehalt	%	n. b.
Lagerungsdichte	-	locker - mitteldicht
organische Anteile	M.-%	<2
Durchlässigkeit	m/s	1×10^{-4} bis 1×10^{-6} 1×10^{-6} bis 1×10^{-8}

Tabelle 7: Eigenschaften und Homogenbereiche nach DIN 18300-2015

Kennwert / Eigenschaft	Einheit	Homogenbereich
		B2
Ortsübliche Bezeichnung		Schluff, sandig, tonig
Geologische Bezeichnung		feinkörnig/ bindig
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte)		Schluff, sandig, schwach tonig
Bodengruppe DIN 18 196		UL/ UM
Bodenklasse DIN 18 300		4, 2
Ton	M.-%	8 - 12
Schluff	M.-%	65 - 92
Sand	M.-%	0 - 27
Kies	M.-%	0
Steine und Blöcke	M.-%	0
Große Blöcke	M.-%	0
Dichte	g/cm ³	1,7 - 1,8
Wassergehalt	%	n. b.
Konsistenz	-	weich bis steif
organische Anteile	M.-%	<2
Durchlässigkeit	m/s	1×10^{-6} bis 1×10^{-8}



8. STRAßENBAU

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

8.1. Vorhandener Radwegaufbau

An den Ansatzpunkten der Kern- und Sondierungsbohrungen der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 17 wurde der Radwegaufbau entlang der K25 AN2 und der K14 AN5 in Lüdinghausen erschlossen.

Zur Bestimmung der Schichtstärken des vorhandenen Straßenaufbaus sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Kernproben visuell und organoleptisch untersucht. In den Tabelle 8 bis Tabelle 10 sind die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Die Stärke des bituminösen Oberbaus liegt zwischen 5,50 cm und 10,50 cm. Die Gesamtstärke des vorhandenen Straßenaufbaus liegt zwischen 15,00 cm und 33,00 cm. Die Anforderungen gem. RStO 12 werden sowohl im Hinblick auf die jeweiligen Schichtstärken, als auch auf die Gesamtausbaustärke **nicht** erfüllt.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (UP 1 bis UP 6)

Oberbau	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5	UP 6
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
	K25				K14	
Asphaltdeckschicht	2,4	2,4	2,4	2,9	1,5	3,5
Asphalttragschicht	5,7	4,4	6,0	5,6	5,3	4,0
Gesamtstärke des bituminösen Oberbaus	8,1	6,8	8,4	8,5	6,8	7,5
Auffüllung: Natursteinschotter	14,9	26,2	20,6	16,5	12,2	11,5
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	23,0	33,0	29,0	25,0	19,0	19,0
Erdplanum	SU	OU	SE	SE	SE	SU
Verdichtbarkeit	V 1	-	V 1	V 1	V 1	V 1
Frostempfindlichkeit	F 1 - F 2	F 3	F 1	F 1	F 1	F 1 - F 2
Anforderungen gem. RStO 12 erfüllt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

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

grün hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 **erfüllt**

orange hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 **nicht** erfüllt



Tabelle 9: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (UP 7 bis UP 11)

Oberbau	UP 7	UP 8	UP 9	UP 10	UP 11
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
K14					
Asphaltdeckschicht	1,3	1,8	4,1	2,9	2,4
Asphalttragschicht	4,2	5,7	-	4,6	5,8
Asphalttragdeckschicht	-	-	6,4	-	-
Gesamtstärke des bituminösen Oberbaus	5,5	7,5	10,5	7,5	8,2
Auffüllung: Natursteinschotter	10,5	7,5	14,5	13,5	9,8
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	16,0	15,0	25,0	21,0	18,0
Erdplanum	SU	SE	SU	SU	[SU]
Verdichtbarkeit	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1
Frostempfindlichkeit	F 1 - F 2	F 1	F 1 - F 2	F 1 - F 2	F 1 - F 2
Anforderungen gem. RStO 12 erfüllt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

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

grün hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 **erfüllt**

orange hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 **nicht** erfüllt

Tabelle 10: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (UP 12 bis UP 17)

Oberbau	UP 12	UP 13	UP 14	UP 15	UP 16	UP 17
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
K14						
Asphaltdeckschicht	2,0	2,2	2,3	2,6	2,3	3,0
Asphalttragschicht	4,2	5,8	5,2	5,0	4,9	4,7
Gesamtstärke des bituminösen Oberbaus	6,2	8,0	7,5	7,6	7,2	7,7
Auffüllung: Natursteinschotter	13,8	10,0	14,5	15,4	7,8	13,3
Auffüllung: Natursteinschotter, verbacken	-	-	-	-	10,0	-
Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus	20,0	18,0	22,0	23,0	25,0	21,0
Erdplanum	[SU]	[SU]	SU	[SU]	[SU]	SU
Verdichtbarkeit	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1	V 1
Frostempfindlichkeit	F 1 - F 2	F 1 - F 2	F 1 - F 2	F 1 - F 2	F 1 - F 2	F 1 - F 2
Anforderungen gem. RStO 12 erfüllt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

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

grün hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 **erfüllt**

orange hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 **nicht** erfüllt

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nach dem Schnellverfahren (Ansprüchen der Bohrkerne mit lösemittelhaltiger Sprühfarbe und anschließender visueller Beurteilung mit UV-Licht bei 360 nm Wellenlänge: Nachweis von Straßenpech im Bindemittel mittels Farbindikation nach FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000) auf carbostämmige Anteile (Straßenteer) konnten Hinweise auf teerhaltige Inhaltsstoffe an den Asphaltbohrkernen der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 17 festgestellt werden.

8.2. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Hinsichtlich ihrer Frostepfindlichkeit sind die im Bereich der geplanten Ausbauabschnitte auf dem Erdplanum anstehenden rolligen Böden der Bodengruppen SE und SU gem. ZTV E-StB als nicht bis gering - mittel frostepfindlich (Frostepfindlichkeitsklassen F 1 bis F 2, vgl. Tabelle 11) und als gut verdichtbar (Verdichtbarkeitsklasse V 1 gem. ZTV A-StB, vgl. Tabelle 12) zu charakterisieren.

Hinsichtlich ihrer Frostepfindlichkeit sind die im Bereich der geplanten Ausbauabschnitte auf dem Erdplanum anstehenden gemischtkörnigen Böden der Bodengruppe SU* gem. ZTV E-StB als sehr frostepfindlich (Frostepfindlichkeitsklasse F 3, vgl. Tabelle 11) und als mäßig verdichtbar (Verdichtbarkeitsklasse V 2 gem. ZTV A-StB, vgl. Tabelle 12) zu charakterisieren.

Tabelle 11: Klassifikation der Frostepfindlichkeit von Bodengruppen hinsichtlich Ungleichförmigkeitszahl und Kornanteil unter 0,063 mm (nach ZTV E-StB)

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

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



Tabelle 12: Einteilung der Böden nach ihrer Verdichtbarkeit (nach ZTV A-StB)

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

8.3. Neubauempfehlung für den Geh- und Radweg

Entlang des untersuchten Streckenabschnittes soll ein neuer Geh- und Radweg auf rd. 900 m (K25) und rd. 2.400 m (K14) gebaut werden. Hierfür wird nachfolgend zunächst beschrieben, wie die Tragfähigkeit des Erdplanums erreicht werden kann und anschließend ein Aufbau in Asphaltbauweise empfohlen.

8.3.1. Tragfähigkeit des Erdplanums

Je nach bauzeitlicher bzw. den Bauarbeiten vorangegangener Witterung kann es z.B. bei höheren Niederschlagsmengen zu einer Aufweichung der gemischtkörnigen Böden kommen. Das auf dem Erdplanum erforderliche Verformungsmodul E_{V2} von min. 45 MN/m² ist dann u.U. ohne zusätzliche Maßnahmen (z.B. Einbringen einer Stabilisierungsschicht aus Schotter 20/80, 20/100 mm o.ä. in einer Schichtstärke von ca. 20 cm bis 30 cm) nicht zu erreichen.

Ein aufzustellendes Leistungsverzeichnis sollte daher entsprechende Bodenmassen berücksichtigen. Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit einem schweren Verdichtungsgerät (z.B. mit einer schweren Walze in 3 - 4 Übergängen) zu empfehlen.

8.3.2. Empfohlener Geh- / Radwegaufbau

Gem. den Anforderungen der RStO 12 wird für den Aufbau eines Geh- und Radweges ein frostsicherer Aufbau von 30 cm Stärke gefordert. Des Weiteren sind ungünstige Klimaeinflüsse und hydrogeologische Verhältnisse im Untergrund zu berücksichtigen.

Bei den festgestellten Bodenverhältnissen oberhalb des Erdplanums sind bei F 2 bzw. F 3 Böden ein Zuschlag für ungünstige hydrogeologische Verhältnisse von 5 cm hinzuzufügen. Somit ergibt sich ein frostsicherer Aufbau gem. RStO 12 von mind. 35 cm.

Für den Geh- und Radweg des Streckenabschnittes ist ein Ausbauvorschlag gem. RStO 12 der Tabelle 13 zu entnehmen.



Tabelle 13: Vorschlag für einen Verkehrsflächenaufbau gem. RStO 12, Tafel 6, Zeile 1

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 Radweg
Asphaltdeckschicht	3 cm
Asphalttragschicht	8 cm
Frostschuttschicht 0/45 gem. ZTV SoB-StB	24 cm
Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus	35 cm

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

Beim Bau sollte an der Oberkante der Frostschuttschicht ein Verformungsmodul E_{V2} von min. 80 MPa erreicht werden. Der Verhältniswert E_{V2}/E_{V1} darf 2,2 nicht übersteigen.



9. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

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

Um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien auszuschließen bzw. zu bestimmen, wurden insgesamt zehn Mischproben (**MP 1** bis **MP 10**) zusammengestellt. Der Untersuchungsumfang kann den Tabellen 1 und 2 im Kapitel 3 entnommen werden.

9.1. Bewertungsgrundlagen: Asphalt

Zur Bewertung der Ergebnisse der Straßenausbaustoffe wurden die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau Ausgabe 2001/Fassung 2005“ (RuVA-StB 01/05) herangezogen. Die RuVA-StB 01/05 unterscheidet in Abhängigkeit des Gehalts an PAK n. EPA im Feststoff und der Konzentration des Phenolindex im Eluat zwischen den Möglichkeiten der Wiederverwertung im Heiß- und im Kaltmischverfahren (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Verwendete Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung gem. RuVA-StB

Verwertungs- klasse	Art der Straßenausbaustoffe		PAK n. EPA im Feststoff	Phenolindex im Eluat	Mögliche Verwer- tungsverfahren
			[mg/kg]	[mg/l]	
A	Ausbauasphalt		≤ 25	≤ 0,1	Verwertung als Asphaltgranulat ohne Einschränkungen möglich
B	Ausbaustoffe mit teer- / pechtypischen Bestandteilen	vorwiegend steinkohlen- typisch	> 25	≤ 0,1	Kaltmischverfahren mit Bindemitteln
C		vorwiegend braunkohlen- typisch	Wert ist anzugeben	> 0,1	



9.2. Ergebnisse und Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: Asphalt

Die Ergebnisse der Untersuchung der Proben können der nachfolgenden Tabelle 15 entnommen werden.

Tabelle 15: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. PAK n. EPA und Phenolindex

Probe	Gehalt PAK n. EPA [mg/kg]	Gehalt Benzo(a)pyren [mg/kg]	Konzentration Phenolindex [mg/l]	Verwertungs- klasse	Abfall- Schlüssel
MP 1	42,5	2,3	< 0,01	B	17 03 02
MP 4	406,0	23,0	< 0,01	B	17 03 02
MP 7	45,6	2,6	< 0,01	B	17 03 02

Besteht keine Wiederverwendung im Sinne der RuVA-StB, so sind die untersuchten Asphaltsschichten der Mischproben **MP 1**, **MP 4** und **MP 7** gem. Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) mit der Abfall-Schlüssel-Nr. **17 03 02** (Bitumen-gemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen) zu versehen und einer geordneten Entsorgung anzudienen.



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

Zur Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Zuordnungswerte der LAGA herangezogen. Die Zuordnungsklassen sind in der nachfolgenden Tabelle 16 zusammenfassend dargestellt.

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

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

Tabelle 16: Verwendete Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung

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



9.4. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Bauschutt

Tabelle 17: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Bauschutt
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
		MP 2	Z 0	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As) ²	[mg/kg]	< 2,0	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	6,0	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	< 0,4	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	6,3	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	8,6	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	7,8	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	< 0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	15	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	< 50	100	300) ¹	500) ¹	1000) ¹
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,02	0,1	0,5	1,0
PAK n. EPA	[mg/kg]	n. n.	1	5 (20)) ³	15 (50)) ³	75 (100)) ³
pH-Wert	[-]	8,2	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	57,0	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	< 1,0	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	7,4	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	< 5,0	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	< 2,0	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	< 5,0	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5,0	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	< 5,0	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100
Bewertung		Z 0				

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

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



Tabelle 18: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Bauschutt
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
		MP 5	Z 0	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As) ²	[mg/kg]	< 2,0	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	< 5,0	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	< 0,4	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	6,2	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	6,9	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	5,4	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	< 0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	17	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	<50	100	300) ¹	500) ¹	1000) ¹
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,02	0,1	0,5	1,0
PAK n. EPA	[mg/kg]	0,17	1	5 (20)) ³	15 (50)) ³	75 (100)) ³
pH-Wert	[-]	8,2	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	48,2	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	< 1,0	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	1,8	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	< 5,0	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	< 2,0	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	< 5,0	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5,0	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	< 5,0	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100
Bewertung		Z 0				

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

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar ■ >Z 2



Tabelle 19: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Bauschutt
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
		MP 8	Z 0	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As) ²	[mg/kg]	< 2,0	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	< 5,0	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	< 0,4	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	< 5,0	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	< 5,0	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	< 5,0	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	< 0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	< 10	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	< 50	100	300) ¹	500) ¹	1000) ¹
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,02	0,1	0,5	1,0
PAK n. EPA	[mg/kg]	3,4	1	5 (20)) ³	15 (50)) ³	75 (100)) ³
pH-Wert	[-]	7,8	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	46,3	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	< 1,0	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	2,1	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	< 5,0	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	< 2,0	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	< 5,0	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5,0	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	7,7	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100
Bewertung		Z 1.1				

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

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



9.5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Boden 11/04

Tabelle 20: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04							
			MP 3	Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
				Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfü- lung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As	[mg/kg]	3,0	10	15	20	15 (20) ²⁾		45	150	
Blei Pb	[mg/kg]	9,4	40	70	100	140		210	700	
Cadmium Cd	[mg/kg]	< 0,4	0,4	1	1,5	1 ³⁾		3	10	
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	24	30	60	100	120		180	600	
Kupfer Cu	[mg/kg]	5,9	20	40	60	80		120	400	
Nickel Ni	[mg/kg]	10	15	50	70	100		150	500	
Thallium Th	[mg/kg]	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾		2,1	7	
Quecksilber Hg	[mg/kg]	< 0,1	0,1	0,5	1	1		1,5	5	
Zink Zn	[mg/kg]	29	60	150	200	300		450	1500	
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	< 0,1	-					3	10	
TOC	[M.-%]	0,47	0,5 (1,0) ⁵⁾					1,5	5	
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1			1 ⁶⁾		3 ⁶⁾	10	
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	< 50	100			200 (400) ⁷⁾		300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾	
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1							
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1							
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1		0,15	0,5	
PAK n. EPA	[mg/kg]	0,39	3				3 (9) ⁸⁾		30	
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	0,04	0,3			0,6		0,9	3	
pH-Wert	[-]	7,3	6,5 - 9,5					6,5 – 9,5	6 - 12 5,5 - 12	
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	128	250					250	1500 2000	
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	3,4	30					30	50 100 ⁹⁾	
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	9,2	20					20	50 200	
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	< 5	5					5	10 20	
Arsen As	[µg/l]	< 5,0	14					14	20 60 ¹⁰⁾	
Blei Pb	[µg/l]	2,7	40					40	80 200	
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	1,5					1,5	3 6	
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	6,5	12,5					12,5	25 60	
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5,0	20					20	60 100	
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	15					15	20 70	
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	< 0,5					< 0,5	1 2	
Zink Zn	[µg/l]	6,8	150					150	200 600	
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20					20	40 100	
Bewertung		Z 0								

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

> Z 2

Bewertungsgrundlage



Tabelle 21: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04							
			MP 6	Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
				Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfü- lung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As	[mg/kg]	3,5	10	15	20	15 (20) ²⁾	45	150		
Blei Pb	[mg/kg]	5,4	40	70	100	140	210	700		
Cadmium Cd	[mg/kg]	< 0,4	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10		
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	12	30	60	100	120	180	600		
Kupfer Cu	[mg/kg]	5,3	20	40	60	80	120	400		
Nickel Ni	[mg/kg]	6,4	15	50	70	100	150	500		
Thallium Th	[mg/kg]	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7		
Quecksilber Hg	[mg/kg]	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	5		
Zink Zn	[mg/kg]	16	60	150	200	300	450	1500		
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	< 0,1	-				3	10		
TOC	[M.-%]	0,29	0,5 (1,0) ⁵⁾				1,5	5		
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1			1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10		
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	< 50	100			200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾		
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1							
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1							
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15	0,5		
PAK n. EPA	[mg/kg]	n. n.	3				3 (9) ⁸⁾	30		
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	< 0,02	0,3			0,6	0,9	3		
pH-Wert	[-]	7,5	6,5 - 9,5				6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12	
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	73,6	250				250	1500	2000	
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	< 1,0	30				30	50	100 ⁹⁾	
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	1,1	20				20	50	200	
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	< 5	5				5	10	20	
Arsen As	[µg/l]	< 5,0	14				14	20	60 ¹⁰⁾	
Blei Pb	[µg/l]	2,4	40				40	80	200	
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	1,5				1,5	3	6	
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	< 5,0	12,5				12,5	25	60	
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5,0	20				20	60	100	
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	15				15	20	70	
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2	
Zink Zn	[µg/l]	6,7	150				150	200	600	
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20				20	40	100	
Bewertung		Z 0								

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

> Z 2

Bewertungsgrundlage



Tabelle 22: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04							
			MP 9	Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
				Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfü- lung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As	[mg/kg]	3,5	10	15	20	15 (20) ²⁾	45	150		
Blei Pb	[mg/kg]	6,5	40	70	100	140	210	700		
Cadmium Cd	[mg/kg]	< 0,4	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10		
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	14	30	60	100	120	180	600		
Kupfer Cu	[mg/kg]	< 5,0	20	40	60	80	120	400		
Nickel Ni	[mg/kg]	6,2	15	50	70	100	150	500		
Thallium Th	[mg/kg]	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7		
Quecksilber Hg	[mg/kg]	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	5		
Zink Zn	[mg/kg]	16	60	150	200	300	450	1500		
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	< 0,1	-				3	10		
TOC	[M.-%]	0,55	0,5 (1,0) ⁵⁾				1,5	5		
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1			1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10		
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	< 50	100			200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾		
Summe BTEX	[mg/kg]	n. n.	1							
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1							
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15	0,5		
PAK n. EPA	[mg/kg]	n. n.	3				3 (9) ⁸⁾	30		
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	< 0,02	0,3			0,6	0,9	3		
pH-Wert	[-]	7,2	6,5 - 9,5				6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12	
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	193	250				250	1500	2000	
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	17	30				30	50	100 ⁹⁾	
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	6,7	20				20	50	200	
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	< 5	5				5	10	20	
Arsen As	[µg/l]	< 5,0	14				14	20	60 ¹⁰⁾	
Blei Pb	[µg/l]	3,5	40				40	80	200	
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	1,5				1,5	3	6	
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	< 5,0	12,5				12,5	25	60	
Kupfer Cu	[µg/l]	< 5,0	20				20	60	100	
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	15				15	20	70	
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2	
Zink Zn	[µg/l]	6,2	150				150	200	600	
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20				20	40	100	
Bewertung		Z 1								

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

> Z 2

Bewertungsgrundlage



Tabelle 23: Zusammenfassung der chemischen Analytik gem. TR LAGA Boden 11/04
(farbig hinterlegt = Z 0 überschritten)

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Boden 11/04							
			MP 10	Z 0 ¹¹⁾				Z 1		Z 2
				Sand ¹¹⁾	Lehm / Schluff ¹¹⁾	Ton ¹¹⁾	Verfü- lung ¹⁾	Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As	[mg/kg]	4,9	10	15	20	15 (20) ²⁾	45	150		
Blei Pb	[mg/kg]	14	40	70	100	140	210	700		
Cadmium Cd	[mg/kg]	< 0,4	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10		
Chrom, gesamt Cr	[mg/kg]	18	30	60	100	120	180	600		
Kupfer Cu	[mg/kg]	8,0	20	40	60	80	120	400		
Nickel Ni	[mg/kg]	8,5	15	50	70	100	150	500		
Thallium Th	[mg/kg]	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7		
Quecksilber Hg	[mg/kg]	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	5		
Zink Zn	[mg/kg]	24	60	150	200	300	450	1500		
Cyanide, gesamt Cn	[mg/kg]	< 0,1	-				3	10		
TOC	[M.-%]	1,1	0,5 (1,0) ⁵⁾				1,5	5		
EOX	[mg/kg]	< 0,5	1			1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10		
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	62	100			200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1000 (2000) ⁷⁾		
Summe BTEX	[mg/kg]	0,11	1							
Summe LHKW	[mg/kg]	n. n.	1							
PCB	[mg/kg]	n. n.	0,05			0,1	0,15	0,5		
PAK n. EPA	[mg/kg]	4,5	3				3 (9) ⁸⁾	30		
Benzo-a-pyren	[mg/kg]	0,57	0,3			0,6	0,9	3		
pH-Wert	[-]	7,6	6,5 - 9,5				6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12	
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	84,4	250				250	1500	2000	
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	1,3	30				30	50	100 ⁹⁾	
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	5,7	20				20	50	200	
Cyanid, gesamt Cn	[µg/l]	< 5	5				5	10	20	
Arsen As	[µg/l]	6,8	14				14	20	60 ¹⁰⁾	
Blei Pb	[µg/l]	9,0	40				40	80	200	
Cadmium Cd	[µg/l]	< 0,2	1,5				1,5	3	6	
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	7,8	12,5				12,5	25	60	
Kupfer Cu	[µg/l]	5,5	20				20	60	100	
Nickel Ni	[µg/l]	< 5,0	15				15	20	70	
Quecksilber Hg	[µg/l]	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2	
Zink Zn	[µg/l]	13	150				150	200	600	
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20				20	40	100	
Bewertung		Z 2								

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Nr. II.1.2.3.2 TR Boden), ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg. ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff). Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1 mg/kg. ⁵⁾ Bei einem Verhältnis C:N > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 M.-%. ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀₋₂₂. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039, C₁₀₋₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden. ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l. ¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l. ¹¹⁾ Für Bodenmaterial, welches bodenspezifisch zugeordnet werden kann: Werden die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) eingehalten, eine Eluatuntersuchung ist nicht erforderlich. Für Bodenmaterial, welches nicht bodenspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) für die Bodenart Lehm/Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat. Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) sowie die Zuordnungswerte Z 0 für das Eluat.

n. u. nicht untersucht, n. n. nicht nachweisbar

> Z 2

Bewertungsgrundlage



9.6. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Bauschutt

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Mischproben **MP 2**, **MP 5** und **MP 8** für das untersuchte Material gem. TR LAGA Bauschutt sind in der nachfolgenden Tabelle 24 dargestellt. In der Tabelle sind die maßgebenden Überschreitungen, die Zuordnungsklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

Tabelle 24: Zusammenfassung der Ergebnisse gem. TR LAGA Bauschutt

Probe	maßgebende Überschreitung	Zuordnungsklasse	Abfallschlüssel
MP 2	-	Z 0 (Z 1.1)	17 05 04
MP 5	-	Z 0 (Z 1.1)	17 05 04
MP 8	PAK n. EPA	Z 1.1	17 05 04

Die Einstufung der Mischproben **MP 2** und **MP 5** in die Zuordnungsklasse **Z 0** gemäß TR LAGA Bauschutt bedingt die Einhaltung der Zuordnungswerte **Z 1.1**. im Eluat. Aus diesen Vorsorgegründen sind die untersuchten Mischproben **MP 2** und **MP 5** in die Zuordnungsklasse **Z 1.1** einzustufen.

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Mischproben **MP 2**, **MP 5** und **MP 8** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

9.7. Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Boden 11/04

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Mischproben **MP 3**, **MP 6**, **MP 9** und **MP 10** für das untersuchte Material gem. TR LAGA Boden 11/04 sind in der nachfolgenden Tabelle 25 dargestellt. In der Tabelle sind die maßgebenden Überschreitungen, die Zuordnungsklasse sowie die entsprechende Abfallschlüsselnummer aufgeführt.

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

Probe	maßgebende Überschreitung	Zuordnungsklasse	Abfallschlüssel
MP 3	-	Z 0	17 05 04
MP 6	-	Z 0	17 05 04
MP 9	TOC	Z 1 (Z 1.1) / Z 0	17 05 04
MP 10	PAK n. EPA	Z 2	17 05 04

Die Einstufung der Mischprobe **MP 9** in die Zuordnungsklasse **Z 1** gemäß TR LAGA Boden 11/04 bedingt die Einhaltung der Zuordnungswerte **Z 1.1**. im Eluat. Aus diesen



Vorsorgegründen ist die untersuchte Mischprobe **MP 9** vorab in die Zuordnungsklasse **Z 1.1** einzustufen.

Das untersuchte Bodenmaterial der Mischprobe **MP 9** wies schwach humose Beimengungen auf, sodass nach Rücksprache mit dem zuständigen Umweltamt des Kreises Coesfeld eine Rückstufung in die Zuordnungsklasse **Z 0** erfolgen kann, da es sich bei dem Parameter TOC im Feststoff um einen nicht toxischen Wert handelt und geogen bedingt ist.

Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung, so kann der untersuchte Boden der Mischproben **MP 3**, **MP 6**, **MP 9** und **MP 10** z.B. unter der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) entsorgt werden.

10. SCHLUSSWORT

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 19.11.2019

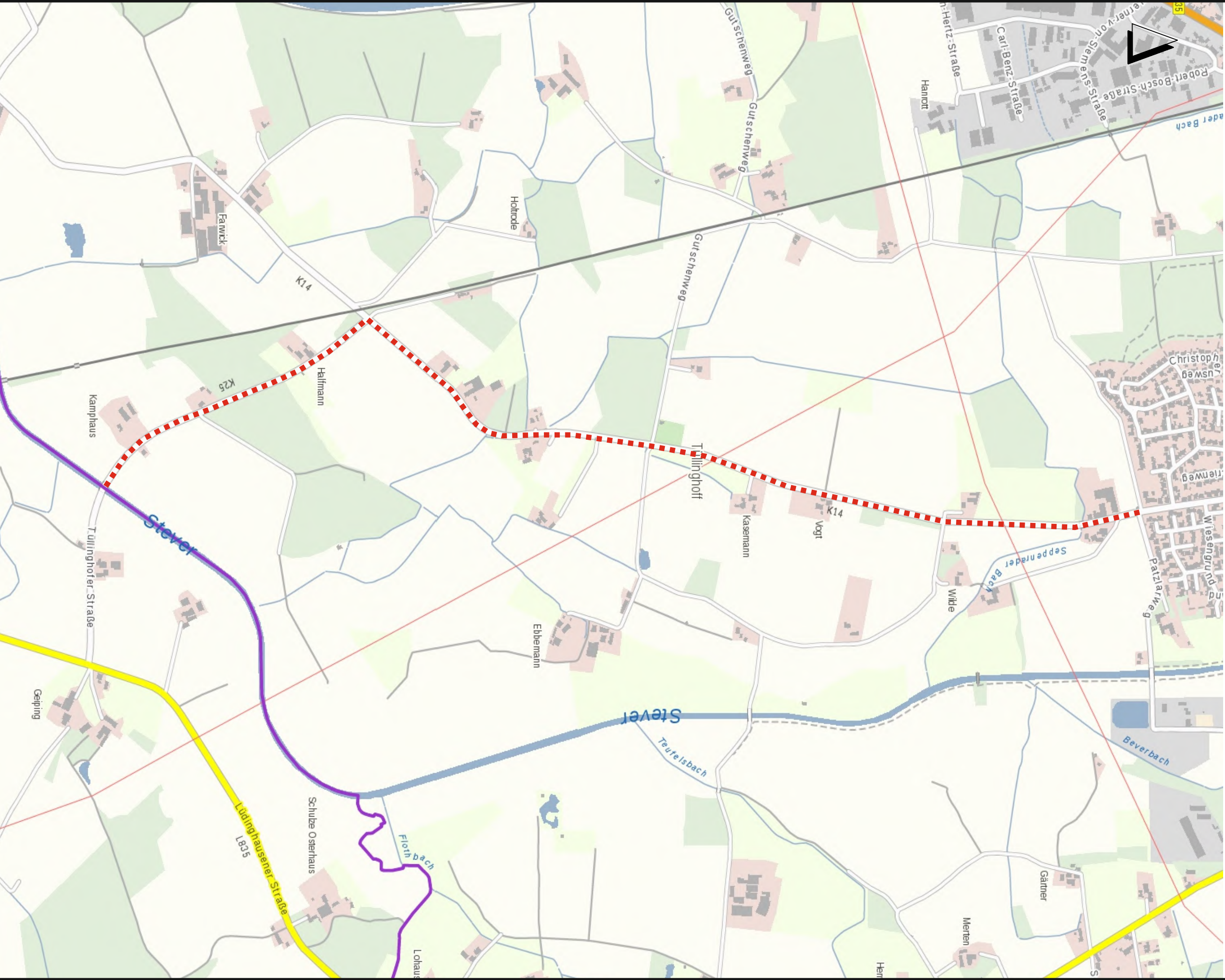



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle
Otto-Hahn-Straße 7 · 48181 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 · Telefax (0 25 34) 62 00 32

M. Sc. Geowiss. N. Weckwert

Dipl.-Geol. M. Euting


Auftraggeber: Kreis Coesfeld Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld		Plan: Übersicht Strecke		 Roxeler Baustoffprüfstelle
Bauvorbereiter: Sanierung der K25 An2 und K14 AN5 Lüdinghausen		Projekt-Nr.: 030235-19	Anlage: 1	
		Datum: 10/2019	Bearbeiter: Wec.	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



Auftraggeber: Kreis Coesfeld			Plan: Lage der Bohrstellen		Roxeler Baustoffprüfstelle
Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld					
Bauvorhaben: Sanierung der K25 AN2 und K14 AN5 Lüdinghausen		Projekt-Nr. 030235-19	Anlage: 1.1	Maßstab: o. M.	Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-3 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de
		Datum: 10/2019	Bearbeiter: Wec.		




Legende:

 **UP 1**
SB + DPL Untersuchungspunkt


KB Kernbohrung

SB Sondierbohrung

Auftraggeber: Kreis Coesfeld Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld		Plan: Lage der Bohrstellen 	
Bauherr: Sanierung der K25 AN2 und K14 AN5 Lüdinghausen	Projekt-Nr.: 030235-19	Anlage: 1.2	Maßstab: o. M.
		Datum: 10/2019	Bearbeiter: Wec.
		Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de	




Legende:

**UP 1**
SB + DPL

Untersuchungspunkt


KB
SB

Kernbohrung
Sondierbohrung

Auftraggeber: Kreis Coesfeld Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld		Plan: Lage der Bohrstellen	
Bauherr: Sanierung der K25 AN2 und K14 AN5 Lüdinghausen		Projekt-Nr.: 030235-19	Anlage: 1.3
		Datum: 10/2019	Maßstab: o. M.
		Bearbeiter: Wec.	
		 Roxeler Baustoffprüfstelle	
		Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de	




Legende:

**UP 1**
SB + DPL

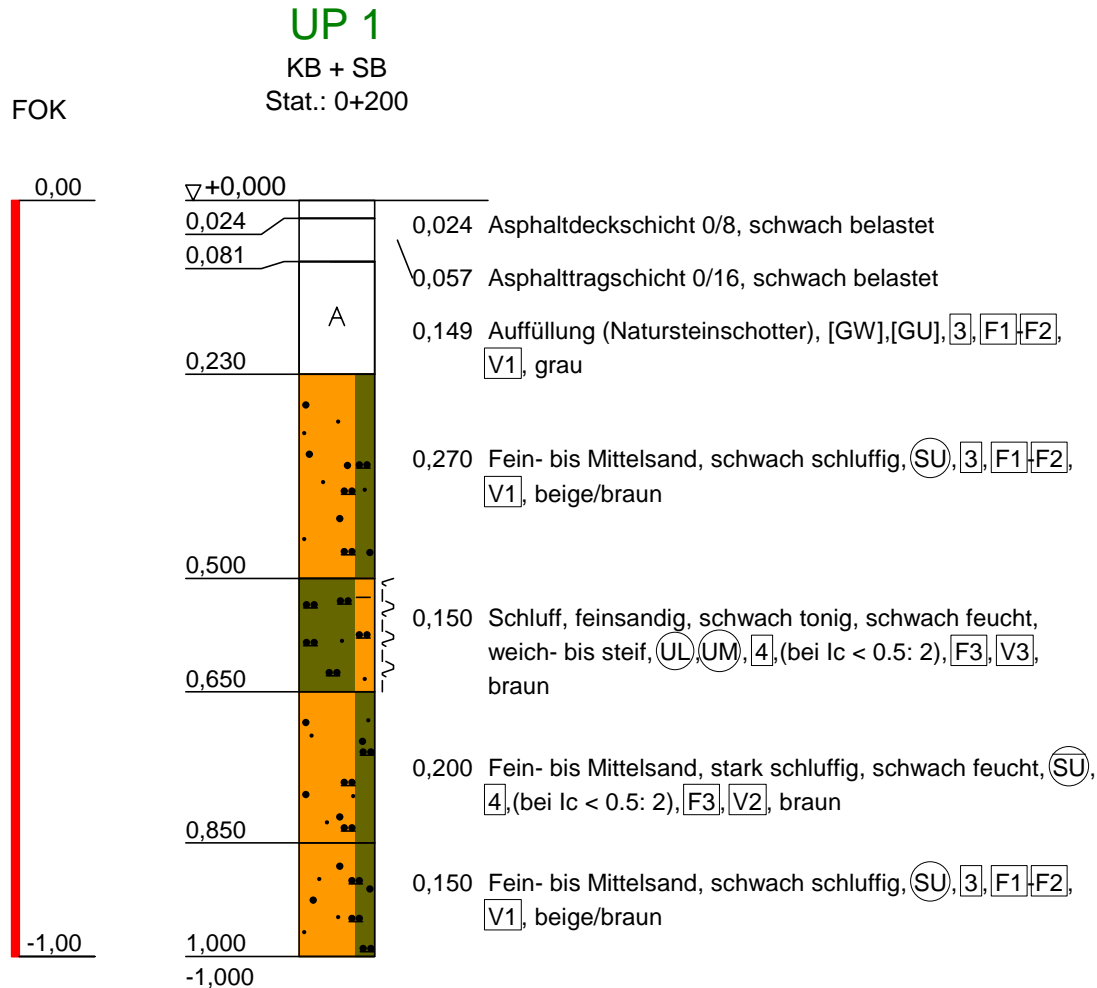
Untersuchungspunkt

KB
SB

Kernbohrung
Sondierbohrung

Auftraggeber: Kreis Coesfeld Friedrich-Ebert-Straße 7, 48653 Coesfeld		Plan: Lage der Bohrstellen		 Roxeler Baustoffprüfstelle Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32 Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de
Bauherr: Sanierung der K25 AN2 und K14 AN5 Lüdinghausen		Projektnr.: 030235-19	Anlage: 1.4 Maßstab: o. M.	
		Datum: 10/2019	Bearbeiter: Wec.	





Bauvorhaben:

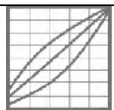
K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

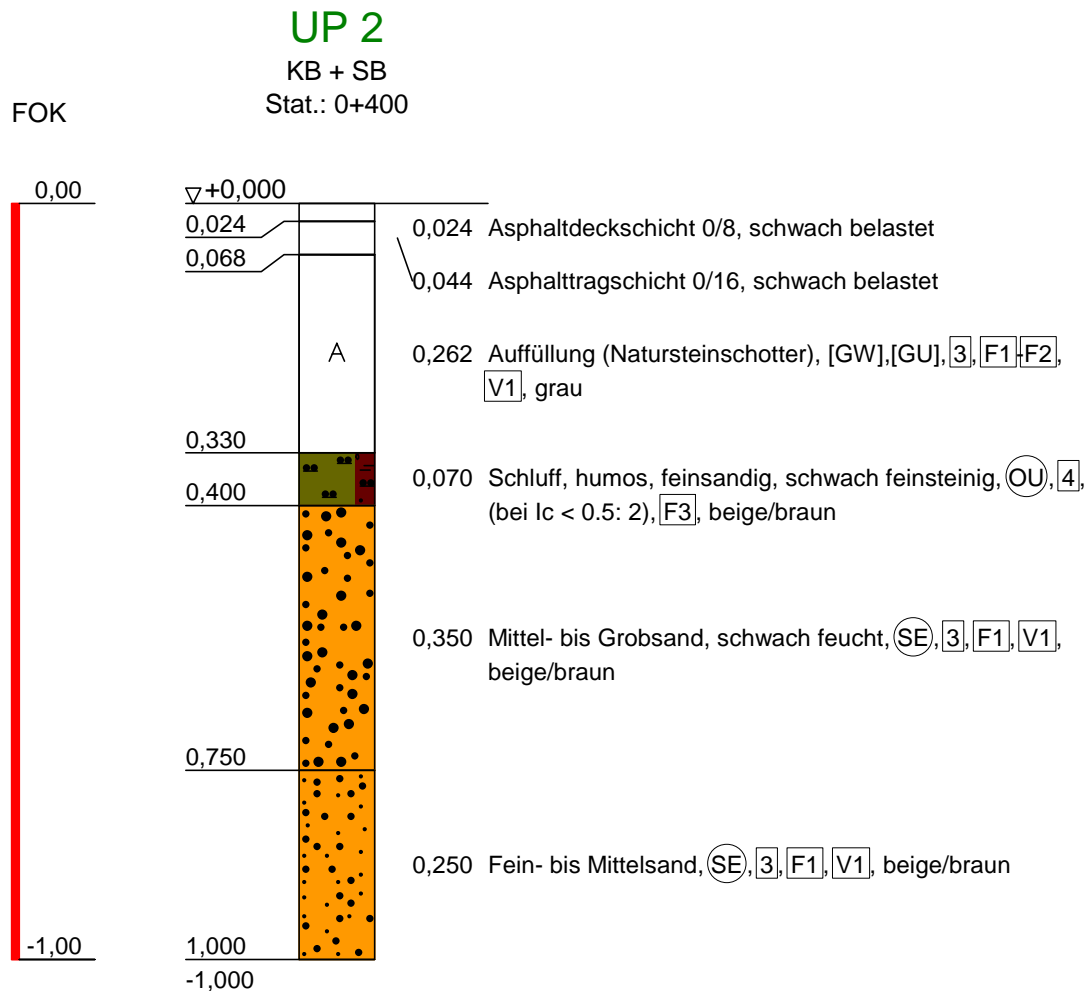
Bearbeiter: Wec./ Hom. Datum:

Gezeichnet: Wec. 23.10.2019

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.: 030235-19



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2

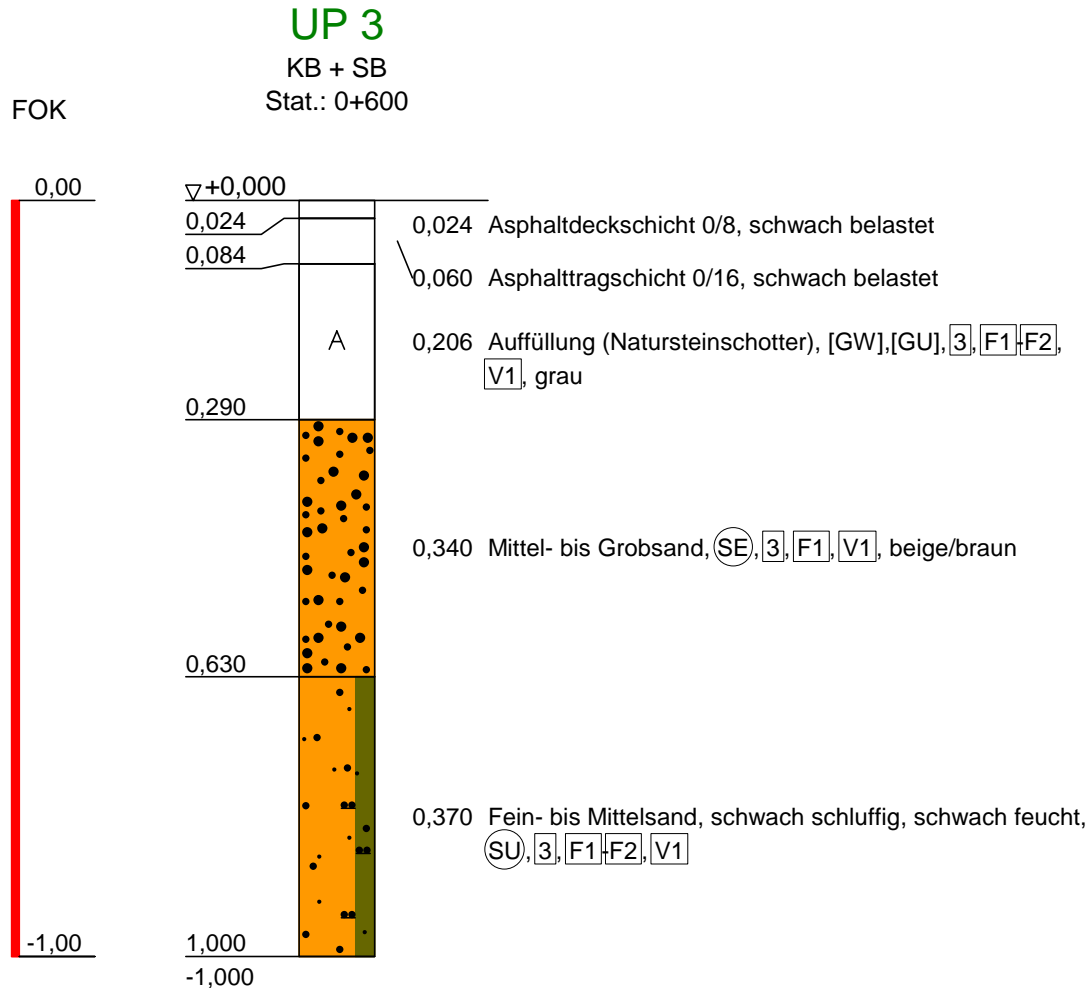


Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	



Bauvorhaben:

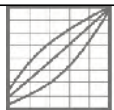
K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2

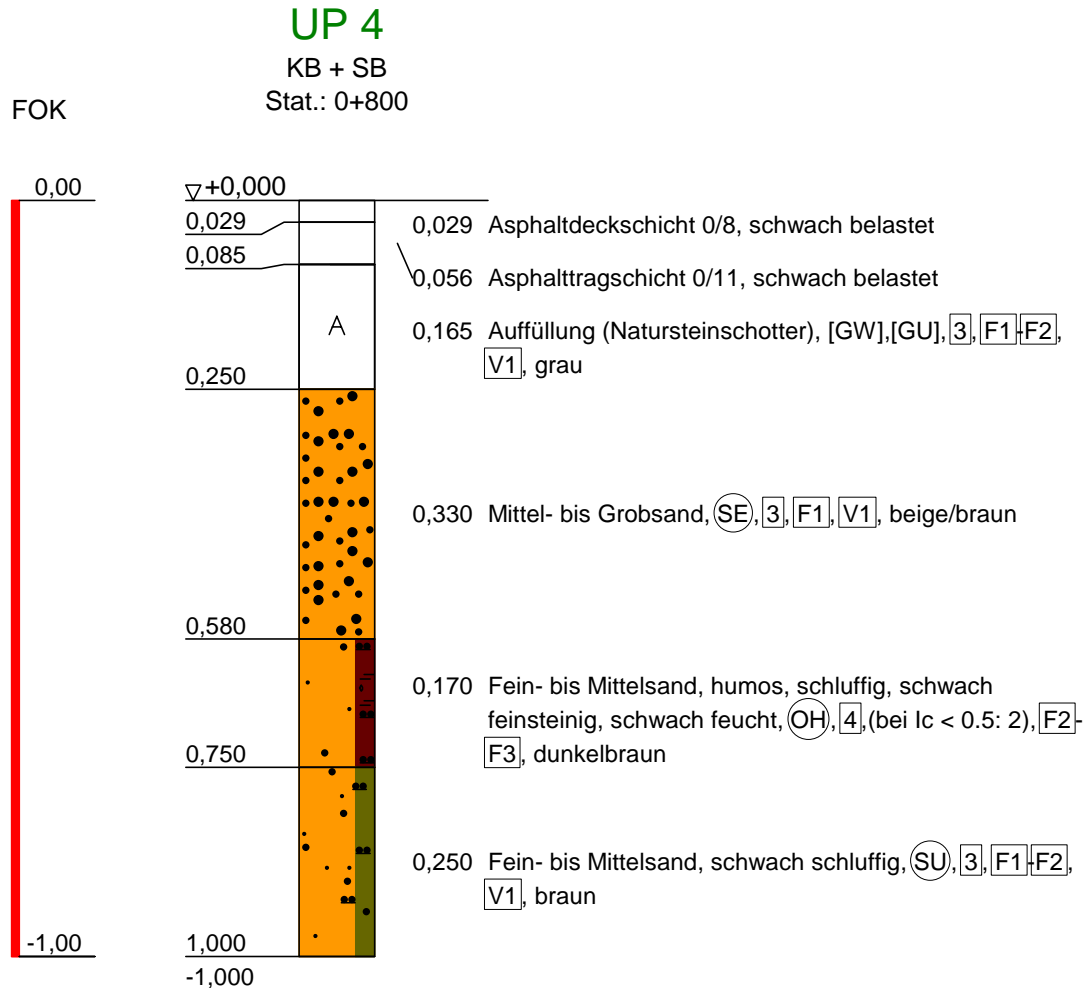


Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	



Bauvorhaben:

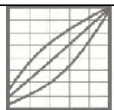
**K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10**

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

Bearbeiter: Wec./ Hom. Datum:

Gezeichnet: Wec. 23.10.2019

Geändert: _____

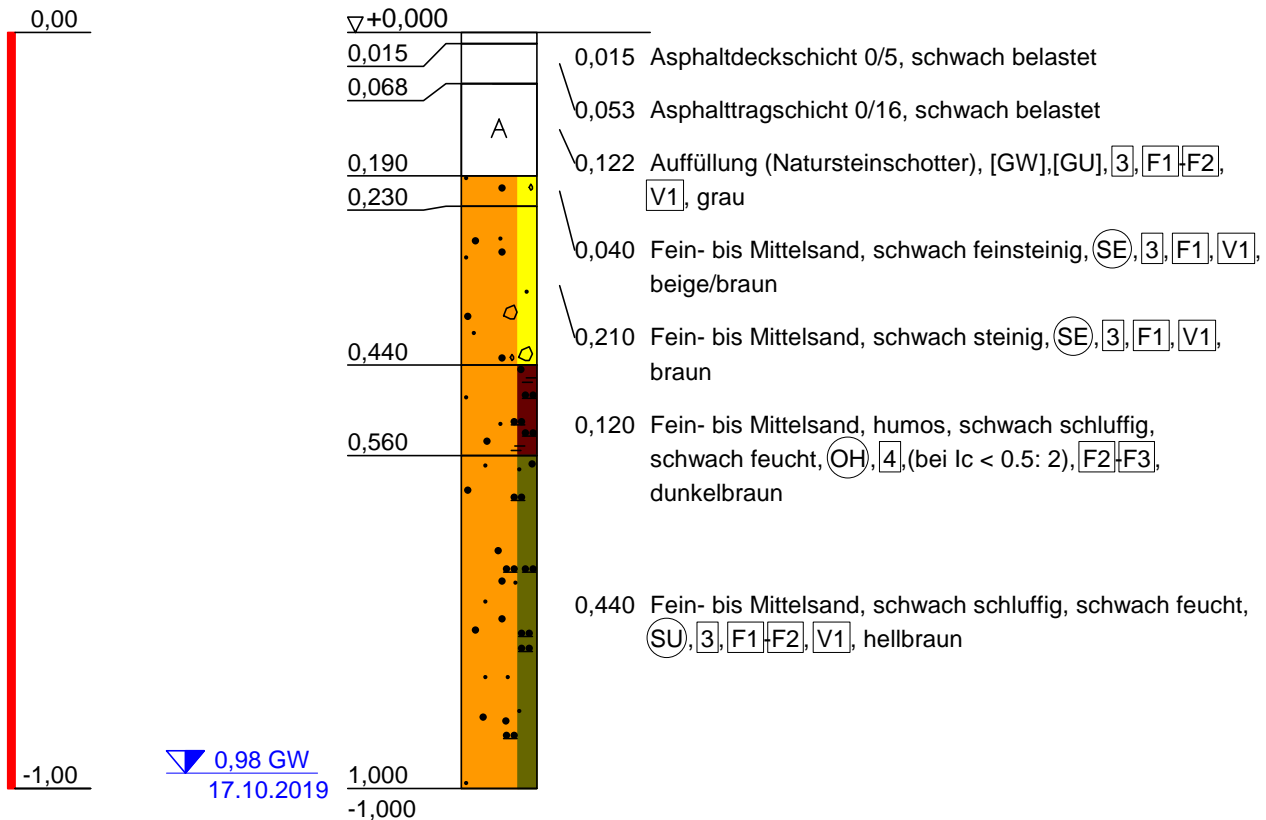
Gesehen: _____

Projekt-Nr.: 030235-19

UP 5

KB + SB
Stat.: 0+050

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2

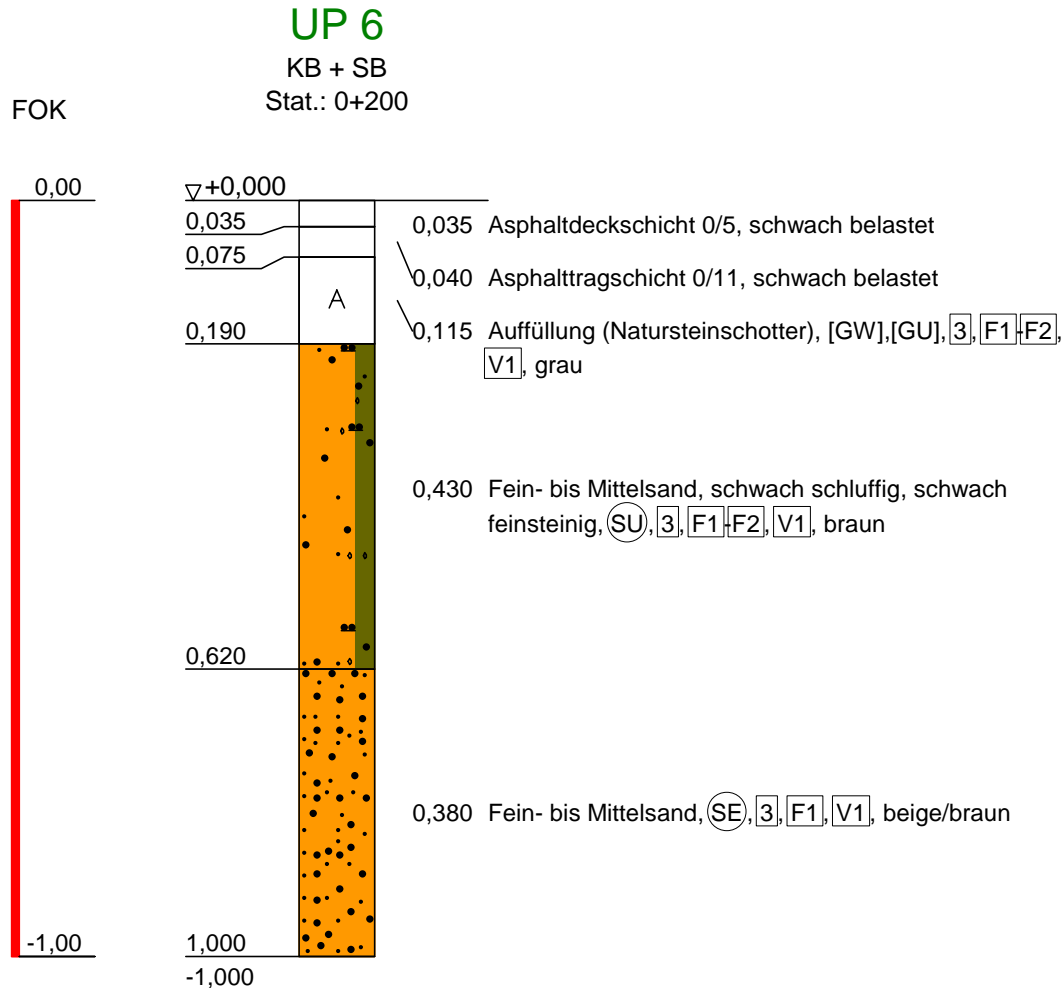


Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	



Bauvorhaben:

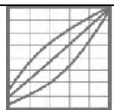
K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

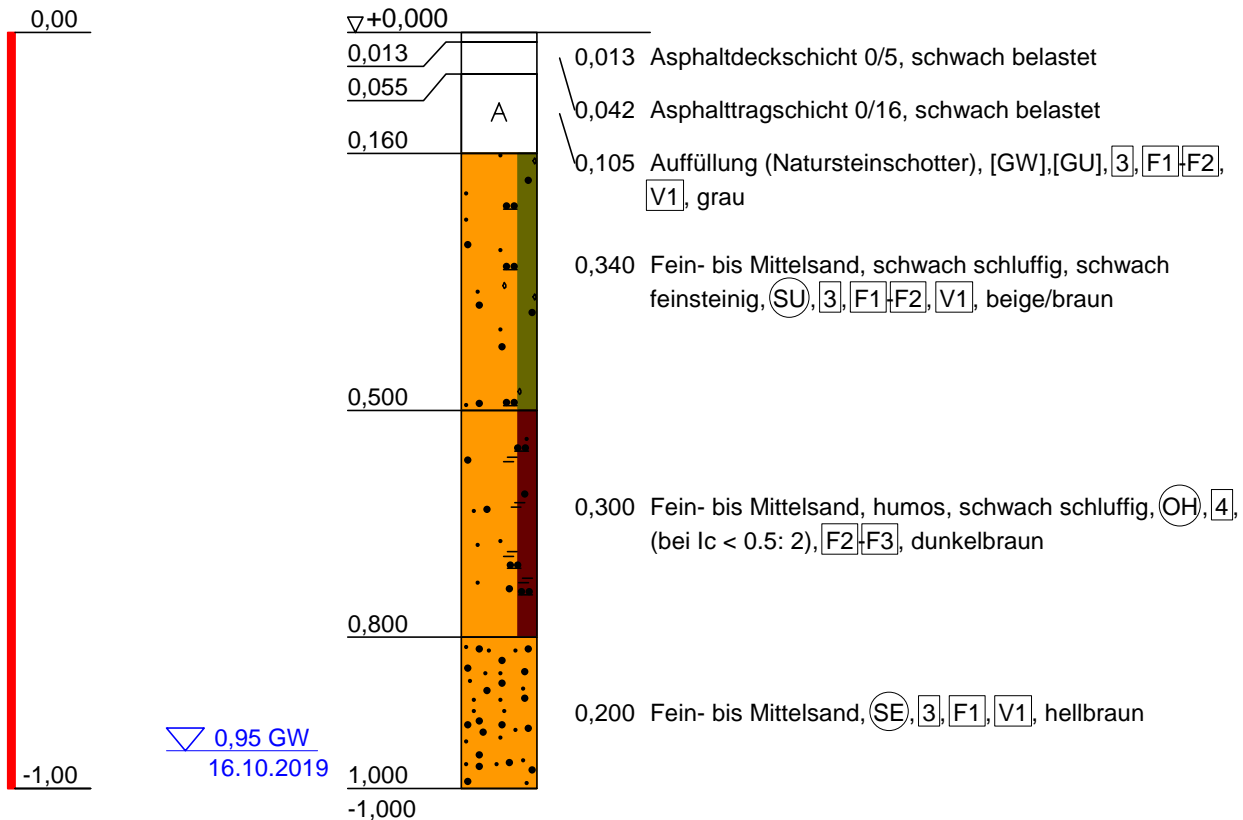
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 7

KB + SB
Stat.: 0+400

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

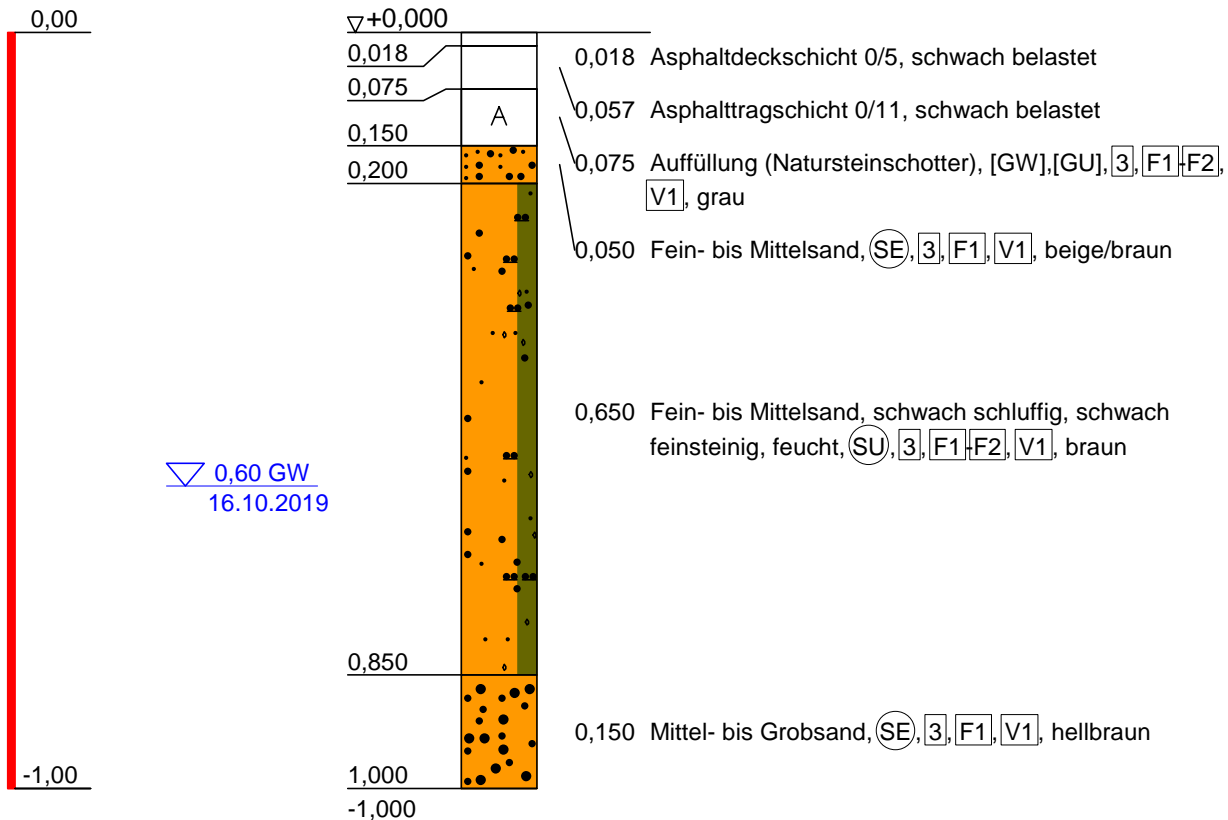
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 8

KB + SB
Stat.: 0+600

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

Bearbeiter: Wec./ Hom. Datum:

Gezeichnet: Wec. 23.10.2019

Geändert: _____

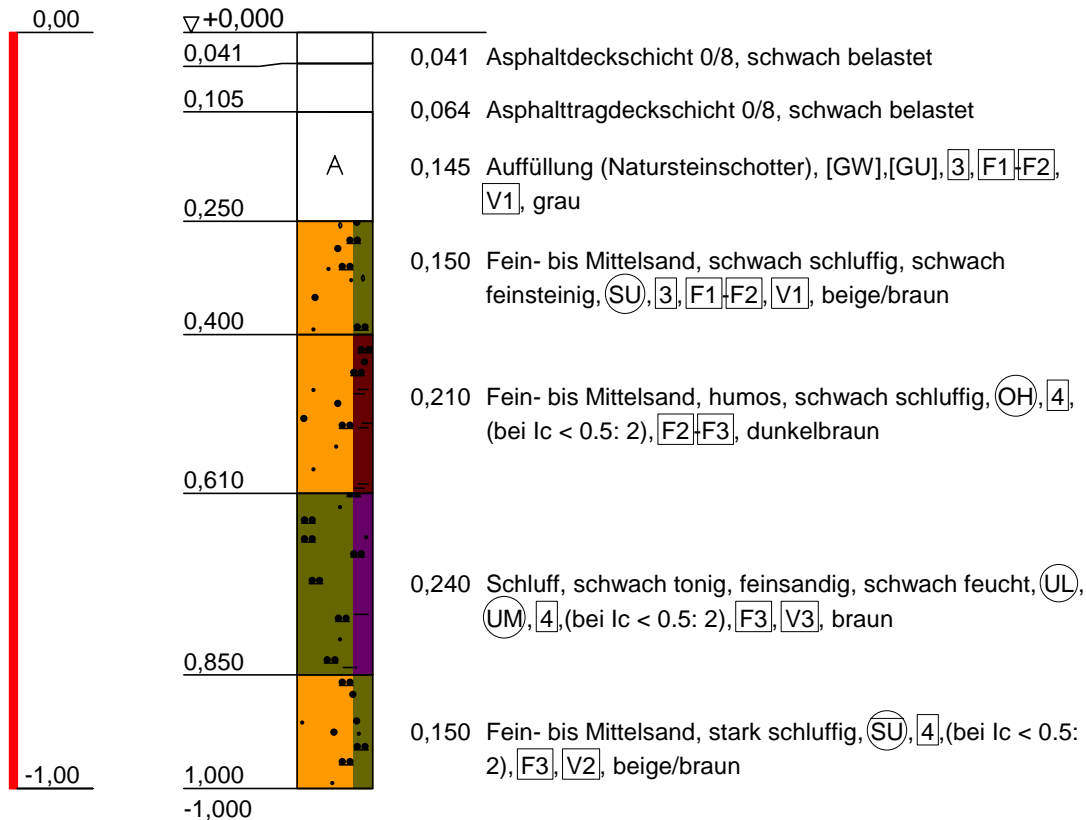
Gesehen: _____

Projekt-Nr.: 030235-19

UP 9

KB + SB
Stat.: 0+800

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

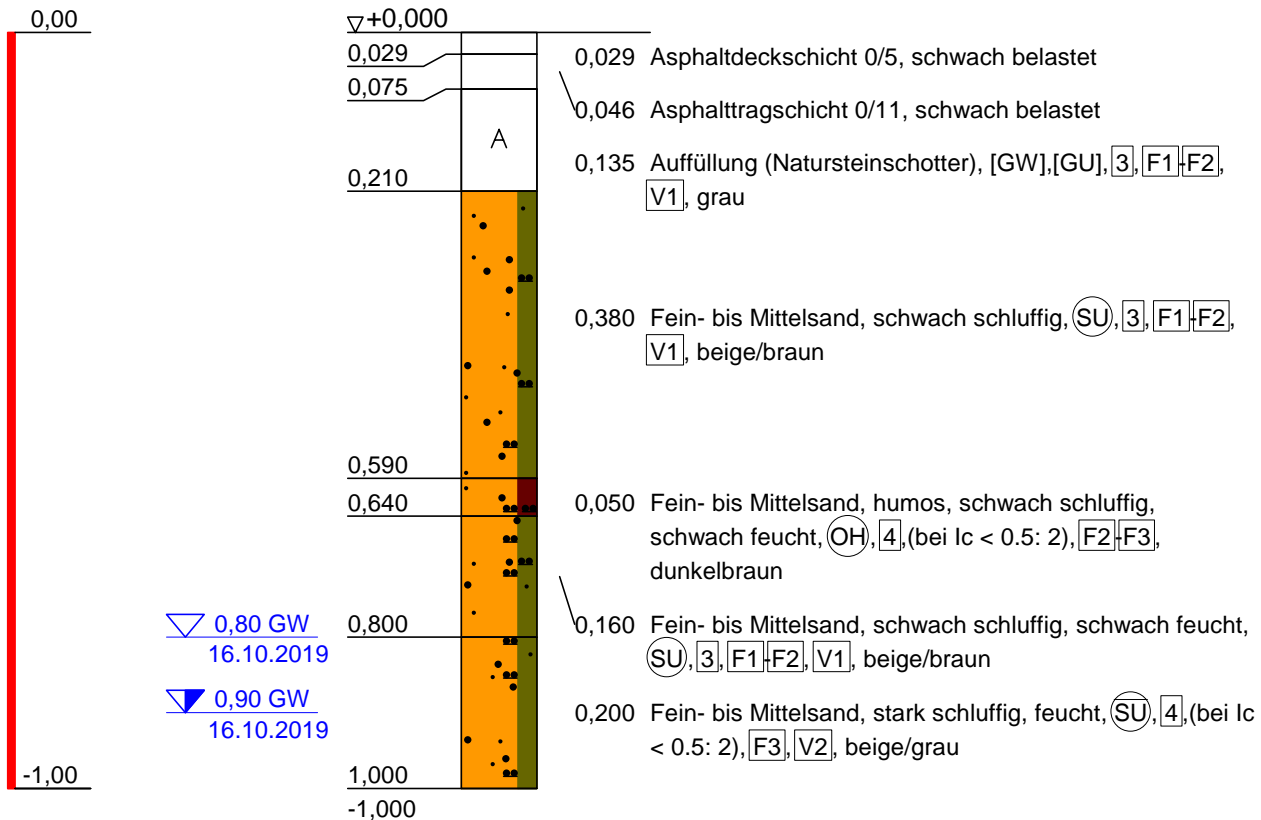
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 10

KB + SB
Stat.: 1+000

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

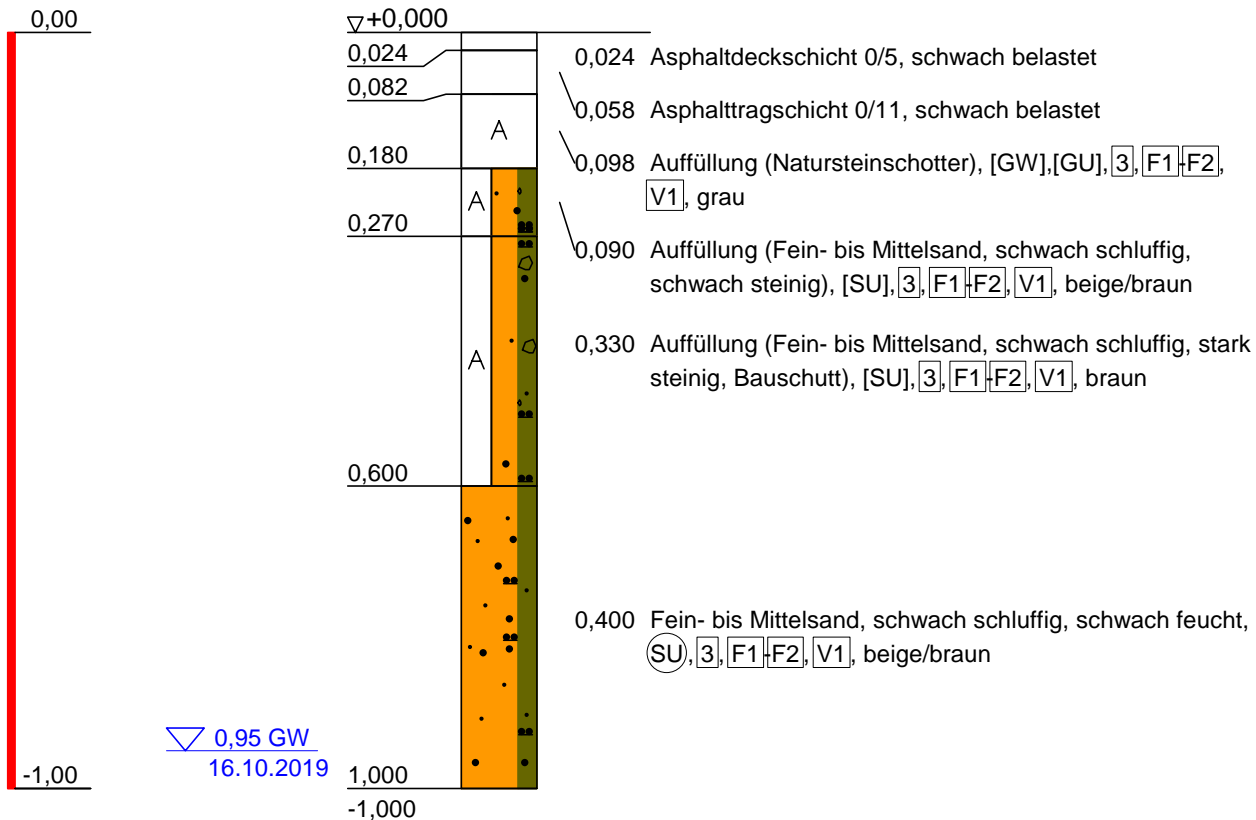
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 11

KB + SB
Stat.: 1+200

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

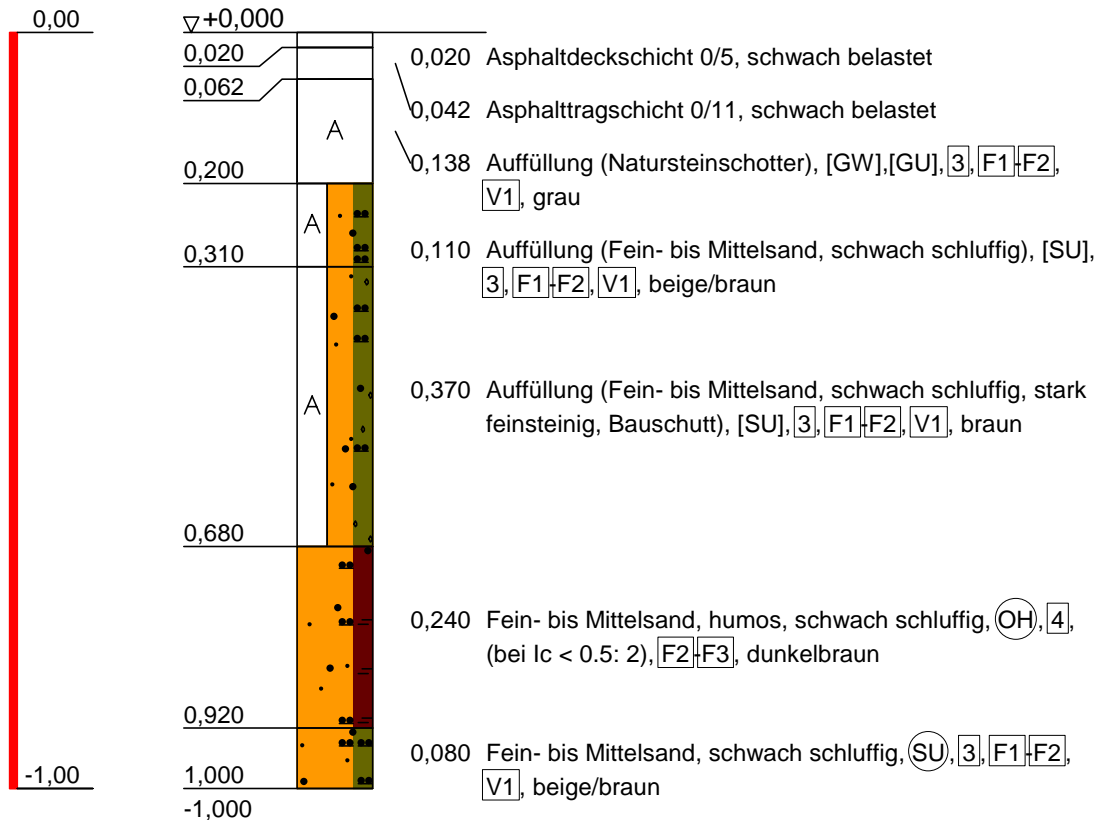
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 12

KB + SB
Stat.: 1+400

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

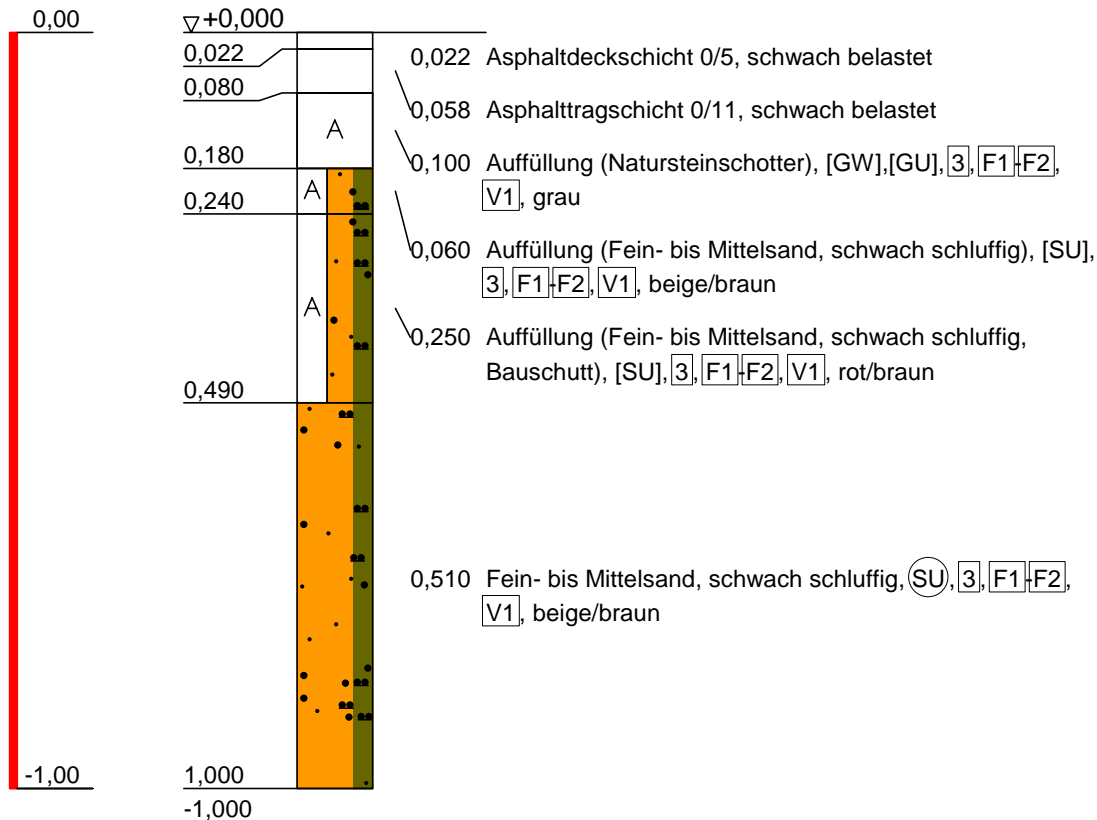
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 13

KB + SB
Stat.: 1+600

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

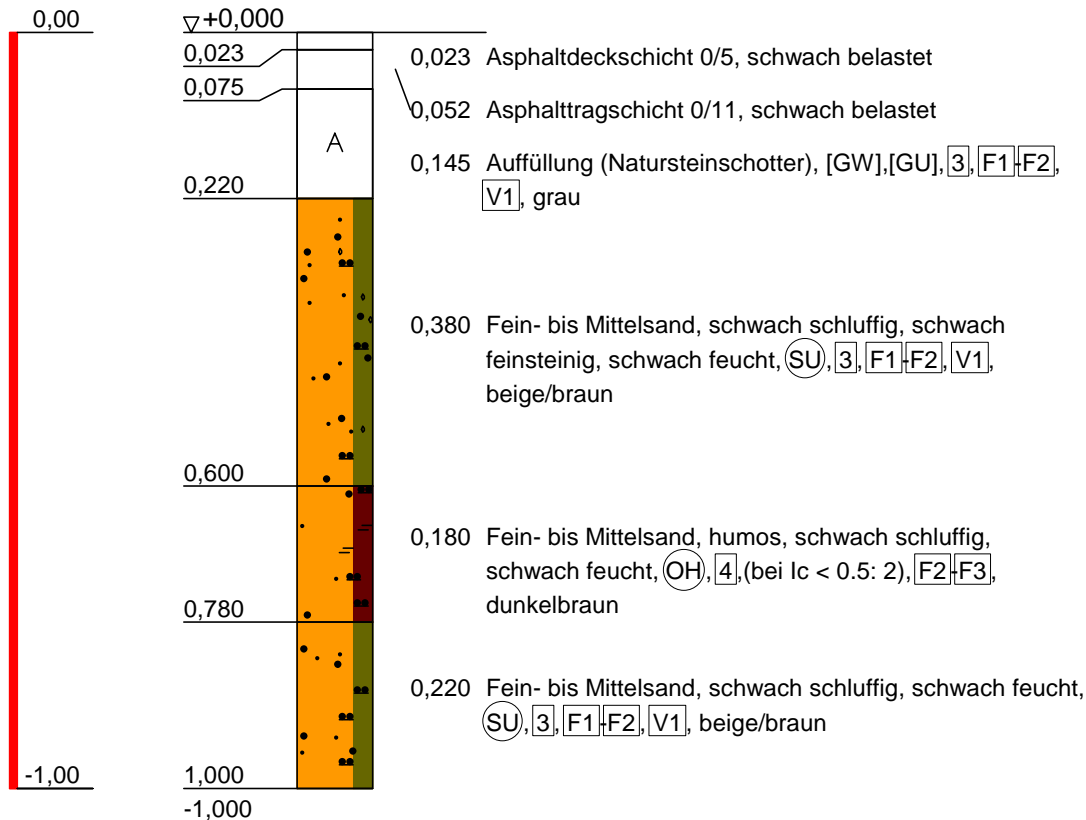
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 14

KB + SB
Stat.: 1+800

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

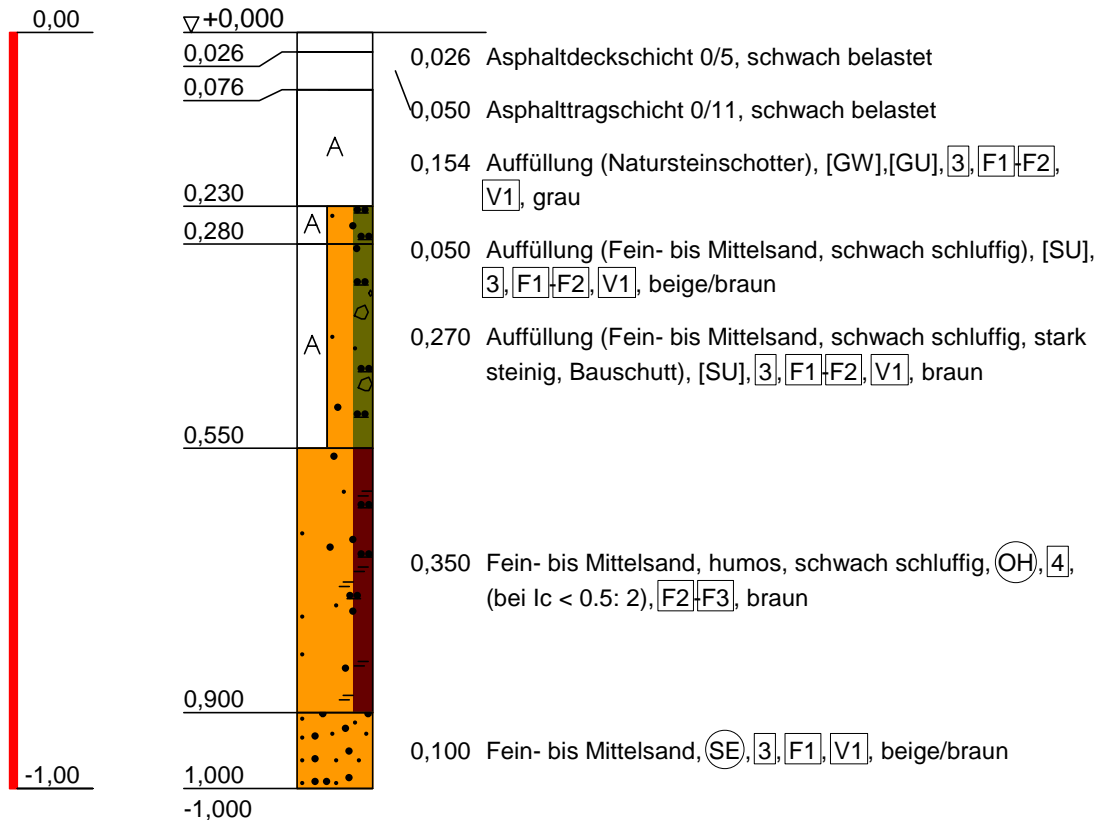
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 15

KB + SB
Stat.: 1+975

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

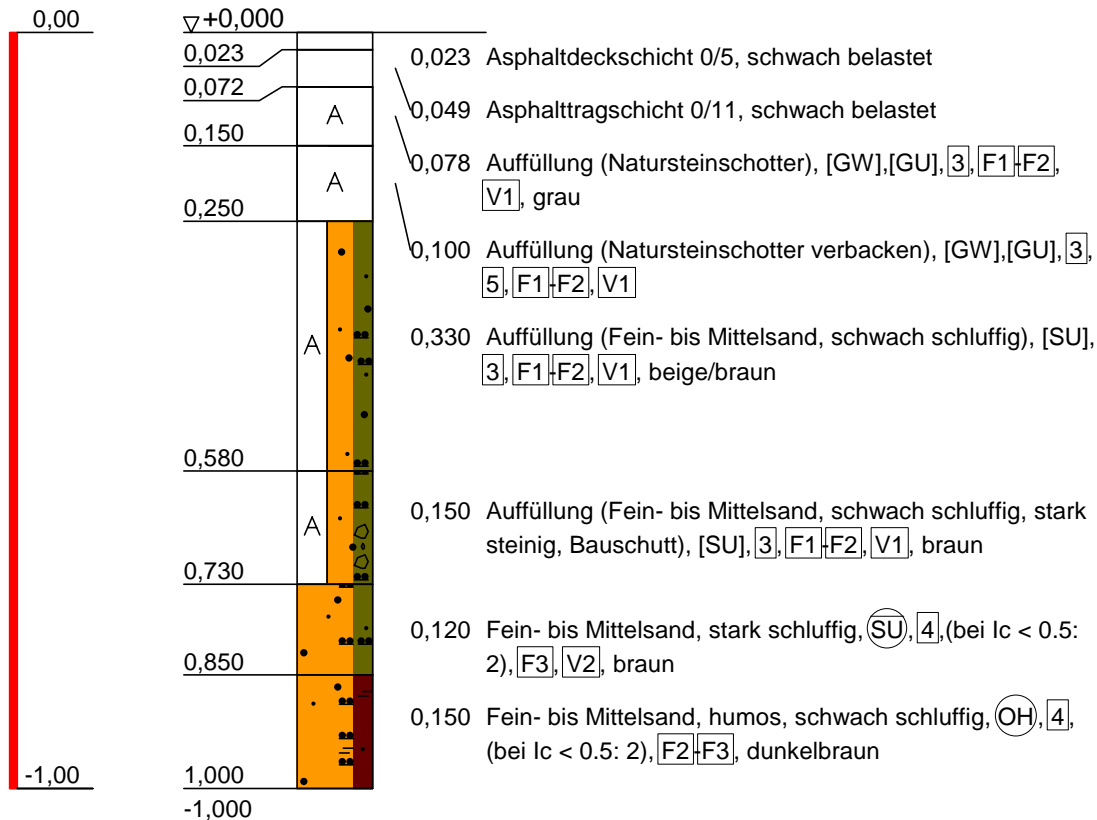
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 16

KB + SB
Stat.: 2+200

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

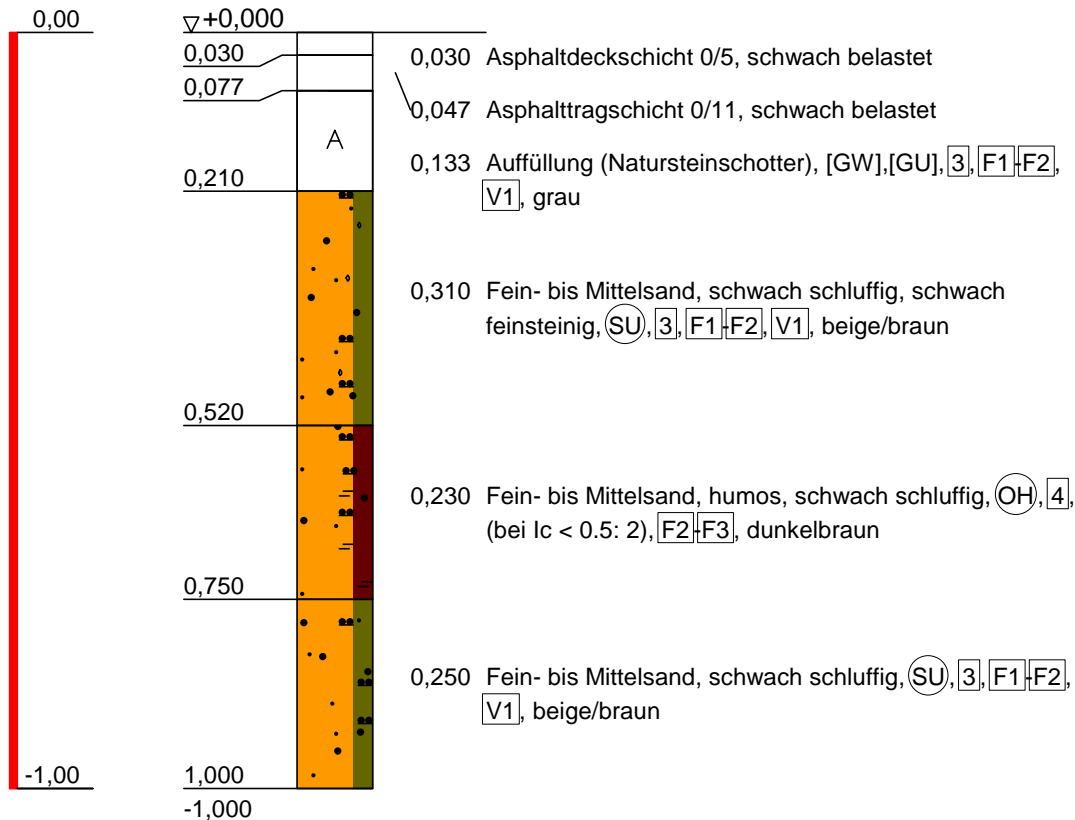
Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 Telefax (0 25 34) 62 00-32
Internet: www.roxeler.de E-Mail: mail@roxeler.de

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

UP 17

KB + SB
Stat.: 2+400

FOK



Bauvorhaben:

K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

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

Bearbeiter:	Wec./ Hom.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	23.10.2019
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr.:	030235-19	

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

GRUNDWASSER



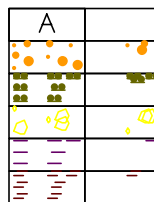
Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung

Sand sandig
Schluff schluffig
Steine steinig
Ton tonig
Torf humos

A
S s
U u
X x
T t
H h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ

wch < weich stf | steif

BODENGRUPPE

BODENKLASSE

FROSTEMPFLINDLICHKEIT

VERDICHTBARKEIT

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht

nach DIN 18196: (UL) = leicht plastische Schluffe

nach DIN 18300: [4] = Bodenklasse 4

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

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

Bauvorhaben:

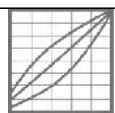
K25 AN2 und K14 AN5, Lüdinghausen
Kreis Coesfeld

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Soniderungsbohrungen
im Maßstab 1:10

Durchgeführt am: 16. + 17.10.2019

Anlage: 2



Roxeler
Baustoffprüfstelle

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH

Otto-Hahn-Straße 7 D-48161 Münster

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

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

Bearbeiter: Wec./ Hom.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

23.10.2019

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

030235-19



WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Nils Weckwert
Otto-Hahn-Straße 7
48161 MünsterGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
Fax: +49 2505 89 185
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 030235-19

Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187587-01				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 2				
Probenart	RC-Material				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187587-01				
Bezeichnung	MP 2				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000		
Frischmasse der Messprobe	g	OS	103,0		
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019		
Feuchtegehalt	%	TS	3,1		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-187587-01				
Bezeichnung	MP 2				
Trockenrückstand	Gew%	OS	97,0		

Summenparameter



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.				19-187587-01	
Bezeichnung				MP 2	
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.				19-187587-01	
Bezeichnung				MP 2	
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Im Königswasser-Extrakt					
Elemente					
Probe Nr.				19-187587-01	
Bezeichnung				MP 2	
Arsen (As)	mg/kg	TS	<2,0		
Blei (Pb)	mg/kg	TS	6,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	6,3		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	8,6		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	7,8		
Zink (Zn)	mg/kg	TS	15		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)					
Probe Nr.				19-187587-01	
Bezeichnung				MP 2	
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02		
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02		
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02		
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02		
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02		
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02		
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02		
Pyren	mg/kg	TS	<0,02		



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187587-01				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-187587-01				
Bezeichnung	MP 2				
pH-Wert		W/E	8,2		
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	57,0		

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-187587-01				
Bezeichnung	MP 2				
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0		
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	7,4		

Elemente

Probe Nr.	19-187587-01				
Bezeichnung	MP 2				
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0		
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0		
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2		
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0		
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0		
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2		
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0		

Summenparameter

Probe Nr.	19-187587-01				
Bezeichnung	MP 2				
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187587-02				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 5				
Probenart	RC-Material				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187587-02		
Bezeichnung	MP 5		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	103,0
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019
Feuchtegehalt	%	TS	2,8

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-187587-02		
Bezeichnung	MP 5		
Trockenrückstand	Gew%	OS	97,3

Summenparameter

Probe Nr.	19-187587-02		
Bezeichnung	MP 5		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	19-187587-02		
Bezeichnung	MP 5		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187587-02				
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-187587-02				
Bezeichnung	MP 5				
Arsen (As)	mg/kg	TS	<2,0		
Blei (Pb)	mg/kg	TS	<5,0		
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4		
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	6,2		
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	6,9		
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	5,4		
Zink (Zn)	mg/kg	TS	17		
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1		

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187587-02				
Bezeichnung	MP 5				
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02		
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02		
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02		
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02		
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02		
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02		
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,03		
Pyren	mg/kg	TS	0,02		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02		
Chrysen	mg/kg	TS	0,02		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,03		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,02		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,05		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,17		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-187587-02				
Bezeichnung	MP 5				
pH-Wert		W/E	8,2		
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22		



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187587-02
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	48,2	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				19-187587-02
Bezeichnung				MP 5
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,8	

Elemente

Probe Nr.				19-187587-02
Bezeichnung				MP 5
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0	
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2,0	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0	

Summenparameter

Probe Nr.				19-187587-02
Bezeichnung				MP 5
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187587-03				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 8				
Probenart	RC-Material				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	105,0
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019
Feuchtegehalt	%	TS	4,5

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
Trockenrückstand	Gew%	OS	95,7

Summenparameter

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	19-187587-03		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
Arsen (As)	mg/kg	TS	<2,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS	<5,0
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	<5,0
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	<5,0
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	<5,0
Zink (Zn)	mg/kg	TS	<10
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,40
Pyren	mg/kg	TS	0,42
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,20
Chrysen	mg/kg	TS	0,33
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,76
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,19
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,39
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,08
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,31
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,33
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	3,4

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-187587-03		
Bezeichnung	MP 8		
pH-Wert	W/E		7,8
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	19-187587-03			
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	$\mu\text{S/cm}$	W/E	46,3	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-187587-03			
Bezeichnung	MP 8			
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	2,1	

Elemente

Probe Nr.	19-187587-03			
Bezeichnung	MP 8			
Arsen (As)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<5,0	
Blei (Pb)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<2,0	
Cadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<0,2	
Chrom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<5,0	
Kupfer (Cu)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<5,0	
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)	$\mu\text{g/l}$	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	W/E	7,7	

Summenparameter

Probe Nr.	19-187587-03			
Bezeichnung	MP 8			
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150566-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Phenol-Index in Wasser/Eluat

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12)^A
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN 38404-5 (2009-07)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A

OS
TS
W/E

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main

i.A.

Roland Jordan
Dipl.-Ing. Chemie
Sachverständiger Umwelt



WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Nils Weckwert
Otto-Hahn-Straße 7
48161 MünsterGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
Fax: +49 2505 89 185
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 030235-19

Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187581-01				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 1				
Probenart	Asphalt				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187581-01		
Bezeichnung	MP 1		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	100,0
Feuchtegehalt	%	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187581-01		
Bezeichnung	MP 1		
Naphthalin	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	OS	<1,0
Fluoren	mg/kg	OS	<1,0
Phenanthren	mg/kg	OS	3,9
Anthracen	mg/kg	OS	<1,0
Fluoranthren	mg/kg	OS	12
Pyren	mg/kg	OS	8,0



Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187581-01
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	4,3	
Chrysen	mg/kg	OS	4,4	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS	3,0	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS	1,7	
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	2,3	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<1,0	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	1,8	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	1,1	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	42,5	

Im Eluat**Summenparameter**

Probe Nr.				19-187581-01
Bezeichnung				MP 1
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187581-02				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 4				
Probenart	Asphalt				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187581-02		
Bezeichnung	MP 4		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	100,0
Feuchtegehalt	%	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187581-02		
Bezeichnung	MP 4		
Naphthalin	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	OS	3,0
Fluoren	mg/kg	OS	<1,0
Phenanthren	mg/kg	OS	28
Anthracen	mg/kg	OS	7,7
Fluoranthren	mg/kg	OS	96
Pyren	mg/kg	OS	72
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	45
Chrysen	mg/kg	OS	44
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	OS	36
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	OS	18
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	23
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	2,5
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	16
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	15
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	406



Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Im Eluat**Summenparameter**

Probe Nr.	19-187581-02		
Bezeichnung	MP 4		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187581-03				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 7				
Probenart	Asphalt				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	08.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187581-03		
Bezeichnung	MP 7		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	100,0
Feuchtegehalt	%	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187581-03		
Bezeichnung	MP 7		
Naphthalin	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<1,0
Acenaphthen	mg/kg	OS	<1,0
Fluoren	mg/kg	OS	<1,0
Phenanthren	mg/kg	OS	3,1
Anthracen	mg/kg	OS	<1,0
Fluoranthren	mg/kg	OS	12
Pyren	mg/kg	OS	8,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	4,8
Chrysen	mg/kg	OS	5,3
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	OS	3,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	OS	1,9
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	2,6
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<1,0
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	OS	2,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	1,4
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	45,6



Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Im Eluat**Summenparameter**

Probe Nr.	19-187581-03		
Bezeichnung	MP 7		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CAL19-150557-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg

Feuchtegehalt

Phenol-Index in Wasser/Eluat

OS

TS

W/E

DIN 38414 S23 (2002-02)^ADIN EN 12457-4 (2003-01)^ADIN EN 12457-4 (2003-01)^ADIN EN ISO 14402 (1999-12)^A

Originalsubstanz

Trockensubstanz

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Altenberge

Umweltanalytik Altenberge

Umweltanalytik Altenberge

Umweltanalytik Altenberge

i.A.

Roland Jordan

Dipl.-Ing. Chemie

Sachverständiger Umwelt





WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Nils Weckwert
Otto-Hahn-Straße 7
48161 MünsterGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: +49 2505 89 154
Fax: +49 2505 89 185
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 030235-19

Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187599-01				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 3				
Probenart	Boden				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187599-01		
Bezeichnung	MP 3		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	111,0
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019
Feuchtegehalt	%	TS	9,5

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-187599-01		
Bezeichnung	MP 3		
Trockenrückstand	Gew%	OS	91,3

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187599-01
Bezeichnung				MP 3
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	

Summenparameter

Probe Nr.				19-187599-01
Bezeichnung				MP 3
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50	
TOC	Gew%	TS	0,47	

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				19-187599-01
Bezeichnung				MP 3
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.				19-187599-01
Bezeichnung				MP 3
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	19-187599-01			
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-187599-01			
Bezeichnung	MP 3			
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,0	
Blei (Pb)	mg/kg	TS	9,4	
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	24	
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,9	
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	10	
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)	mg/kg	TS	29	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187599-01			
Bezeichnung	MP 3			
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02	
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02	
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,04	
Pyren	mg/kg	TS	0,03	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,02	
Chrysen	mg/kg	TS	0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,07	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,02	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,04	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,04	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,07	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,39	

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-187599-01			
Bezeichnung	MP 3			
pH-Wert		W/E	7,3	
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.				19-187599-01	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische		µS/cm	W/E	128	
Kationen, Anionen und Nichtmetalle					
Probe Nr.				19-187599-01	
Bezeichnung				MP 3	
Chlorid (Cl)		mg/l	W/E	3,4	
Cyanid (CN), ges.		mg/l	W/E	<0,005	
Sulfat (SO4)		mg/l	W/E	9,2	
Elemente					
Probe Nr.				19-187599-01	
Bezeichnung				MP 3	
Arsen (As)		µg/l	W/E	<5,0	
Blei (Pb)		µg/l	W/E	2,7	
Cadmium (Cd)		µg/l	W/E	<0,2	
Chrom (Cr)		µg/l	W/E	6,5	
Kupfer (Cu)		µg/l	W/E	<5,0	
Nickel (Ni)		µg/l	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)		µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)		µg/l	W/E	6,8	
Summenparameter					
Probe Nr.				19-187599-01	
Bezeichnung				MP 3	
Phenol-Index nach Destillation		mg/l	W/E	<0,01	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187599-02				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 6				
Probenart	Boden				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	108,0
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019
Feuchtegehalt	%	TS	7,1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Trockenrückstand	Gew%	OS	93,4

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187599-02
Bezeichnung				MP 6
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50	
TOC	Gew%	TS	0,29	

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				19-187599-02
Bezeichnung				MP 6
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.				19-187599-02
Bezeichnung				MP 6
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				19-187599-02
Bezeichnung				MP 6
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,5	
Blei (Pb)	mg/kg	TS	5,4	
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	12	
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,3	
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	6,4	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	19-187599-02		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	16
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
pH-Wert	W/E		7,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	73,6

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,1



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Elemente

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	2,4
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	6,7

Summenparameter

Probe Nr.	19-187599-02		
Bezeichnung	MP 6		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187599-03				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 9				
Probenart	Boden				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	111,0	
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019	
Feuchtegehalt	%	TS	10,0	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Trockenrückstand	Gew%	OS	90,9	

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	

Summenparameter



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<50	
TOC	Gew%	TS	0,55	

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,5	
Blei (Pb)	mg/kg	TS	6,5	
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	14	
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	<5,0	
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	6,2	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	19-187599-03		
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	16
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-187599-03		
Bezeichnung	MP 9		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-187599-03		
Bezeichnung	MP 9		
pH-Wert	W/E		7,2
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	193

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-187599-03		
Bezeichnung	MP 9		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	17
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	6,7



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Elemente

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0	
Blei (Pb)	µg/l	W/E	3,5	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5,0	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	6,2	

Summenparameter

Probe Nr.				19-187599-03
Bezeichnung				MP 9
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
Probe Nr.	19-187599-04				
Eingangsdatum	08.11.2019				
Bezeichnung	MP 10				
Probenart	Boden				
Probenahme	07.11.2019				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer HS + Methanol				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	11.11.2019				
Untersuchungsende	14.11.2019				

Probenvorbereitung

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	114,0	
Königswasser-Extrakt		TS	12.11.2019	
Feuchtegehalt	%	TS	12,4	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Trockenrückstand	Gew%	OS	89,0	

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	0,11	
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	0,11	

Summenparameter



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	<50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	62	
TOC	Gew%	TS	1,1	

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,02	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,02	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,02	
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,02	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,02	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,02	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,02	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Arsen (As)	mg/kg	TS	4,9	
Blei (Pb)	mg/kg	TS	14	
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	18	
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	8,0	
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	8,5	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				19-187599-04
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	
Zink (Zn)	mg/kg	TS	24	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,07	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,07	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,07	
Fluoren	mg/kg	TS	<0,07	
Phenanthren	mg/kg	TS	0,09	
Anthracen	mg/kg	TS	<0,07	
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,56	
Pyren	mg/kg	TS	0,61	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,35	
Chrysen	mg/kg	TS	0,44	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,65	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,29	
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,57	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,10	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,38	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,46	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	4,5	

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
pH-Wert		W/E	7,6	
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	84,4	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,3	
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	5,7	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Elemente

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Arsen (As)	µg/l	W/E	6,8	
Blei (Pb)	µg/l	W/E	9,0	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	7,8	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,5	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	13	

Summenparameter

Probe Nr.				19-187599-04
Bezeichnung				MP 10
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	



Prüfbericht Nr.	CAL19-150567-1	Auftrag Nr.	CAL-23298-19	Datum	14.11.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserstoffe)	DIN ISO 22155 (2013-05) ^A
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN ISO 22155 (2013-05) ^A
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287 (2006-05) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) ^A
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main

i.A.

Roland Jordan

Dipl.-Ing. Chemie

Sachverständiger Umwelt

