



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

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

Gemeinde Bohmte
Fachdienst 3

Bremer Straße 4

49163 Bohmte

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./ Mus.

Datum
16.03.2017

Geotechnischer Bericht Nr. 030043-17

Bauvorhaben: Untersuchung von Fahrbahnzuständen im Ortsteil Sudheide von
Bohmte (Clamorstraße, Breslaustraße und Königsbergstraße)

Geotechnische Voruntersuchungen zum Straßenbau



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. ALLGEMEINES	4
2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN	5
3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN	5
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	7
4.1. Geologie	7
4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs	7
4.3. Optischer Eindruck der Streckenabschnitte	7
4.4. Schichtenfolge der Kern- und Sondierungsbohrungen	8
4.4.1. Schichtenfolge im Bereich der Clamorstraße	8
4.4.2. Schichtenfolge im Bereich der Königsbergstraße	9
4.4.3. Schichtenfolge im Bereich der Straße „Stichweg“	9
4.4.4. Schichtenfolge im Bereich der Breslaustraße	9
4.5. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten	10
5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN	11
6. BODENKENNWERTE	11
7. HOMOGENBEREICHE	12
8. STRAßENBAU	12
8.1. Vorhandener Straßenaufbau	12
8.2. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse	15
8.3. Empfohlener Straßenbau	16
8.4. Tragfähigkeit des Erdplanums	17
9. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN	18
9.1. Bewertungsgrundlagen: Asphalt	18
9.2. Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Bauschutt	19
9.3. Ergebnisse und Bewertung der chemischen Untersuchungen: Asphalt	20



9.4.	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Bauschutt	21
9.5.	Bewertung der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: LAGA TR Bauschutt	25
10.	SCHLUSSWORT	26

ANLAGENVERZEICHNIS

1	Lageplan der Bohransatzpunkte
2	Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
3	Bohrkernaufnahme
4	Ergebnisse der chemischen Analytik



1. ALLGEMEINES

Der Fachdienst 3 der Gemeinde Bohmte, Bremer Straße 4 in 49163 Bohmte beabsichtigt die Straßensanierung im Bereich der Siedlung Sudheide (Clamorstraße, Breslaustraße, Königsbergstraße und Stichweg) in der Gemeinde Bohmte.

Dabei handelt es sich insgesamt um vier Streckenabschnitte auf einer Länge zwischen ca. 150 m (Stichweg) bis 340 m (Königsbergstraße) (s. Abbildung 1).

Abbildung 1: Lage des untersuchten Streckenabschnitts (rot gestrichelt)





Im Zuge des Straßenbaus soll eine Deckenerneuerungsmaßnahme (Ersetzen der alten Fahrbahndecke durch eine neue Fahrbahndecke) durchgeführt werden. Nach Beendigung der Sanierungsmaßnahme soll die Straße für weitere 10 bis 15 Jahre erhalten und weiter genutzt werden.

Die genannten Streckenabschnitte sind gem. den Vorgaben der Gemeinde Bohmte gem. RStO 12 in die Belastungsklasse Bk0.3 zu stellen.

Konkrete Planungsunterlagen zum Straßenbau lagen unserem Büro zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde von dem Fachdienst 3 der Gemeinde Bohmte, Bohmte beauftragt, den vorhandenen Straßenaufbau (Ermittlung von Schichtstärken, etc.) sowie den Untergrund (Ausbildung, etc.) zu untersuchen und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben (Straßenbau) zu beurteilen.

2. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen benutzt:

- 1 Lageplan der zu untersuchenden Straßen der Gemeinde Bohmte vom 31.01.2017 im Maßstab 1:5.738
- 2 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen (Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen vom 15.02.2017 im Maßstab 1:25)
- 3 Bohrkernaufnahme (Fotodokumentation der Bohrkern) vom 01.03..2017
- 4 Ergebnisse der chemischen Analytik der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen (Prüfbericht-Nr.: 17-09143/1 vom 09.03.2017)

3. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN

Die Baugrunduntersuchungen zum vorliegenden Bauvorhaben wurden am 15.02.2017 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Sanierungsmaßnahme wurden insgesamt sieben Untersuchungspunkte (UP 1 bis UP 8) von unserem Büro festgelegt (vgl. Bohransatzpunkte der Anlage 1). Dabei befinden sich zwei Untersuchungspunkte (UP 1 und UP 2) in der Clamorstraße, drei Untersuchungspunkte (UP 3



bis UP 5) in der Königsbergstraße, ein Untersuchungspunkt (UP 6) in dem Stichweg und zwei Untersuchungspunkte (UP 7 und UP 8) in der Breslaustraße.

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

An jedem Untersuchungspunkt wurde eine Kernbohrung (\varnothing 150 mm) und eine Sondierungsbohrung (SB) bis zur maximalen Erkundungstiefe von 2,00 m unter Fahrbahnoberkante (FOK) ausgeführt.

Anhand der Kernbohrungen wurden der bituminöse sowie der ungebundene Oberbau erschlossen. Durch die Sondierungsbohrungen wurde die Beschaffenheit des Untergrundes erkundet.

Zur Klassifizierung der auftretenden Böden hinsichtlich der Bodengruppe und -klasse erfolgte neben der während der Bohrarbeiten durchgeführten Probenansprache eine detaillierte Probenansprache der entnommenen Bodenproben in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster. Im Rahmen der Probenansprache wurden ebenfalls die einzelnen Schichten der Bohrkerns aufgenommen, fotografiert und in einer Fotodokumentation (Bohrkernaufnahme) graphisch dargestellt.

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 Kernproben visuell und organoleptisch untersucht. Die entnommenen Bohrkerns wurden im Labor schicht- und lagenweise aufgemessen und anschließend nach dem Schnellverfahren (Ansprühen der Bohrkerns mit lösemittelhaltiger Sprühfarbe und anschließender visueller Beurteilung mit UV-Licht bei 360 nm Wellenlänge: Nachweis von Straßenpech im Bindemittel mittels Farbindikation nach FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000) auf carbostämmige Anteile (Straßenteer) überprüft.

Zur weitergehenden chemischen Untersuchung wurden insgesamt acht Mischproben gebildet und an die UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen am 27.02.2017 übergeben. Die Zusammensetzung und der Untersuchungsumfang der Mischproben können dem Kapitel 9 entnommen werden.



4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen zusammenfassend dargestellt:

4.1. Geologie

Der NIBIS[®] Kartenserver des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) weist für die untersuchten Streckenabschnitt geologisch betrachtet weichselkaltzeitliche Sedimente aus. Dabei stehen im kompletten Untersuchungsgebiet äolische Ablagerungen (Flugsande) über fluviatilen Bach- und Flussablagerungen (Sande mit z.T. schluffigen Beimengungen) an.

4.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Die untersuchten Streckenabschnitte der Clamorstraße, Breslaustraße, Königsbergstraße und des Stichwegs befinden sich im Ortsteil Sudheide der Gemeinde Bohmte und werden im westlich, nördlichen sowie östlichen Nahbereich von vorhandener Bebauung (Wohngebiete mit Straßen) umschlossen. Im südlichen Nahbereich befinden sich Wiesen, Wälder und Felder.

Generell ist die Geländemorphologie im untersuchten Gebiet relativ eben.

4.3. Optischer Eindruck der Streckenabschnitte

Zusätzlich zu der Begutachtung der Asphaltbohrkerne und den im Untergrund anstehenden Böden wurden die untersuchten Streckenabschnitte optisch auf ihren Zustand begutachtet. Hierzu wurde eine Fotodokumentation von ausgewählten Bereichen der jeweiligen Streckenabschnitte angefertigt. Die Fotodokumentation ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Der untersuchte Streckenabschnitt der Straße Auf der Höhe befindet sich in einem altersbedingten Zustand. Schwachstellen wie Asphaltflicken und oberflächennahe Abnutzungen der Asphalttragdeckschichten wurden festgestellt. Absackungen oder Risse wurden augenscheinlich, oberflächlich im Bereich der jeweiligen Untersuchungspunkte festgestellt.



Tabelle 1: Fotodokumentation des optischen Eindrucks der Streckenabschnitte



Abbildung 2: Situation vor Ort am 15.02.2017. Darstellung des Zustandes der Königsbergstraße am Untersuchungspunkt UP 4 in Blickrichtung nach Nordwesten.



Abbildung 3: Situation vor Ort am 15.02.2017. Darstellung des Zustandes der Straße „Stichweg“ am Untersuchungspunkt UP 6 in Blickrichtung nach Osten.



Abbildung 4: Situation vor Ort am 15.02.2017. Darstellung des Zustandes der Breslaustraße am Untersuchungspunkt UP 7 in Blickrichtung nach Norden.



Abbildung 5: Situation vor Ort am 15.06.2017. Darstellung des Zustandes der Breslaustraße am Untersuchungspunkt UP 8 in Blickrichtung nach Norden.

4.4. Schichtenfolge der Kern- und Sondierungsbohrungen

Aufgrund der Länge der jeweiligen Streckenabschnitte werden nachfolgend die Schichtenfolgen der Kern- und Sondierungsbohrungen getrennt voneinander beschrieben.

4.4.1. Schichtenfolge im Bereich der Clamorstraße

Unterhalb der 9,50 bis 11,50 cm starken Asphaltbefestigung, bestehend aus Asphaltdeck- und Asphalttragschichten, wurden bis zur maximalen Tiefe zwischen 0,25/ 0,27 m unter FOK ungebundene Tragschichten (Natursteinschotter und Packlagen) erkundet. Innerhalb der Packlage können größere Steine enthalten sein.

Unterhalb der ungebundenen Tragschichten wurden bis zur maximalen Erkundungstiefe von 2,00 m unter FOK aufgefüllte Böden (Kanalverfüllung) in Form von Sanden mit schwach schluffigen und schwach feinkiesigen Beimengungen erkundet.

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



4.4.2. Schichtenfolge im Bereich der Königsbergstraße

Unterhalb der 8,50 bis 29,50 cm starken Asphaltbefestigung, bestehend aus Asphaltdeck- und Asphalttragschichten, wurden bis zur maximalen Tiefe zwischen 0,27/ 0,36 m unter FOK ungebundene Tragschichten (Natursteinschotter und Packlagen) erkundet. Innerhalb der Packlage können größere Steine enthalten sein.

Unterhalb der ungebundenen Tragschichten wurden im Bereich der Untersuchungspunkte UP 4 und UP 5 bis zur maximalen Tiefe zwischen 0,45/ 0,65 m unter FOK aufgefüllte Böden in Form von kiesigen Sanden erkundet. Diese werden im Bereich der Untersuchungspunkte UP 3 und UP 4 von stark humosen Sanden bis in eine Tiefe zwischen 1,15/ 1,52 m unter FOK unterlagert. Darunter, bis zur maximalen Erkundungstiefe von 2,00 m unter FOK stehen Sande mit z.T. enthaltenen schwach schluffigen Beimengungen an.

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

4.4.3. Schichtenfolge im Bereich der Straße „Stichweg“

Unterhalb der 4,00 cm starken Asphaltbefestigung, bestehend aus Asphaltdeck- und Asphalttragschichten, wurden bis zur maximalen Tiefe zwischen 0,12 m unter FOK ungebundene Tragschichten (Natursteinschotter und Packlagen) erkundet. Innerhalb der Packlage können größere Steine enthalten sein.

Unterhalb der ungebundenen Tragschichten wurden bis zur maximalen Tiefe von 1,22 m unter FOK aufgefüllte Böden in Form von kiesigen und schwach schluffigen Sanden erkundet. Diese werden bis zur maximalen Erkundungstiefe von 2,00 m unter FOK von Sanden unterlagert.

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

4.4.4. Schichtenfolge im Bereich der Breslaustraße

Unterhalb der 7,50 bis 8,00 cm starken Asphaltbefestigung, bestehend aus Asphaltdeck- und Asphalttragschichten, wurden bis zur maximalen Tiefe zwischen 0,22/ 0,30 m unter FOK ungebundene Tragschichten (Natursteinschotter und Packlagen) erkundet. Innerhalb der Packlage können größere Steine enthalten sein.

Unterhalb der ungebundenen Tragschichten wurden im Bereich der Untersuchungspunkte UP 7 und UP 8 bis zur maximalen Tiefe zwischen 0,46/ 0,90 m unter FOK stark humose Sande erkundet, die bis zur maximalen Erkundungstiefe von 2,00 m unter FOK



von Sanden mit z.T. enthaltenen schwach schluffigen Beimengungen unterlagert werden.

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

4.5. Grundwasserverhältnisse und Sedimentdurchlässigkeiten

Zur Zeit der Bohrarbeiten im Februar 2017 wurde in den offenen Bohrlöchern der durchgeführten Sondierungsbohrungen Wasser in einer Tiefe zwischen 1,65 m (UP 1 und UP 2) und 1,90 m (UP 5 und UP 7) mittels Kabellichtlot eingemessen.

Bei den eingemessenen Wasserständen handelt es sich u.E. um die Wasserstände eines gut durchlässigen Porengrundwasserleiters innerhalb der sandigen Ablagerungen.

Bei den vorgefundenen Untergrundverhältnissen kann sich innerhalb der gemischtkörnigen Böden während der Bauzeit Niederschlagswasser einstauen. Bei länger anhaltenden Regenfällen kann es aufgrund der Sedimentausbildung, gemischtkörnige Böden im Untergrund, zur Ausbildung oberflächennaher Vernässungszonen kommen. Des Weiteren weichen diese Böden nach Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung tiefgründig auf. Langzeitbeobachtungen zur Verifizierung dieser Aussagen liegen jedoch nicht vor.

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

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



5. BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196, 18300 bzw. ATV A 127 können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen eingeteilt werden:

Tabelle 2: Bodengruppen und -klassen der auftretenden Böden

Bodenart	Bodengruppe gem. DIN 18196	Bodenklasse gem. DIN 18300	Frostempfindlich- keitsklasse gem. ZTV E-StB	Verdichtbarkeits- klasse gem. ZTV A-StB
Auffüllung: Natursteinschotter + Packlage	[GW]	3 6	F 1	V 1
Kanalverfüllung	[SU]	3	F 2	V 1
Sand, kiesig	[SW]	3	F 1	V 1
Sand	SE, SU	3	F 1 - F 2	V 1
Sand, humos	OH	4, 2 ($I_c < 0,5$)	F 3	-
Sand, schluffig	SU*	4, 2 ($I_c < 0,5$)	F 3	V 2

Gem. ZTV E-StB 09 sind nachverfestigte Baustoffe nach den TL BuB E-StB in die **Bodenklasse 6** zu stellen. Dies betrifft in diesem Bauvorhaben die angetroffene Packlage. Zum Lösen dieser verbackenen Baustoffgemische kann der Einsatz eines Hydraulikmeißels unter Umständen erforderlich werden. Ein aufzustellendes Leistungsverzeichnis sollte dieses berücksichtigen.

6. BODENKENNWERTE

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

Tabelle 3: Bodenkennwerte der auftretenden Böden

Bodenart	Wichte über Wasser Γ [kN/m ³]	Wichte unter Wasser Γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ' [°]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Kohäsion c' [kN/m ²]
Sand	19 - 20	9 - 10	30 - 32,5	40 - 80	-
Sand, humos	17	7	25,0	4 - 8	-



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.“

Folgende Homogenbereiche können im geplanten Baubereich definiert werden:

Tabelle 4: Homogenbereiche der auftretenden Böden

	Homogenbereiche		
	A	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	Sand	alter Mutterboden?	Sand, Kies
Geologische Bezeichnung	anthropogene Auffüllung	humose Sande	äolische und fluvatile Sande
Farbe	braun/ beige/ grau	dunkelbraun/ schwarz	beige/ grau/ hellbraun
Konsistenz	-	weich	-
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	locker	locker bis mitteldicht
Bodengruppe gem. DIN 18196	[SU], [SW]	OH	SE, SU

8. STRAßENBAU

8.1. Vorhandener Straßenaufbau

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Die untersuchten Straßen „Clamorstraße“, Breslaustraße“, „Königsbergstraße“ und „Stichweg“ sind gem. den Vorgaben der Gemeinde Bohmte gem. RStO 12 in die Belastungskategorie Bk0.3 (Wohnwege) einzustufen.

An den Bohransatzpunkten der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 8 wurde der Straßenaufbau mittels Kern- und Sondierbohrungen 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 der



nachfolgenden Tabelle 5 sind die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Die Gesamtstärke des vorhandenen, frostsicheren Aufbaus im Bereich der Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 8 liegt zwischen 12,00 und 36,00 cm. Die Anforderungen an den frostsicheren Aufbau gem. RStO 12 werden somit keinem Untersuchungspunkt erfüllt (vgl. Tabelle 5). Die Stärke der gebundenen Schichten (Asphalt) ist an keinem Untersuchungspunkt regelkonform.



Tabelle 5: Zusammensetzung und Schichtstärken der asphaltierten Flächen (Straße)

Untersuchungs- punkt	UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 5	UP 6	UP 7	UP 8
	Clamorstraße		Königsbergstraße			Stichweg	Breslaustraße	
	Mächtigkeit [cm] (vgl. Lageplan der Anlage 1 & Bohrprofile der Anlage 2)							
Asphalttragdeckschicht	3,0	1,5	1,0	2,0	3,0	1,0	1,0	1,5
Asphalttragschicht	8,5	7,5	7,5	10,0	26,5	3,0	7,0	6,0
Gesamtstärke des gebundenen Oberbaus	11,50	9,0	8,5	12,0	29,5	4,0	8,0	7,5
Auffüllung (Packlage + Natursteinschotter)	-	18,0	27,5	-	-	8,0	-	22,5
Auffüllung (Natursteinschotter)	13,5	-	-	15,0	-	-	14,0	-
Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus	25,0	27,0	36,0	27,0	29,5	12,0	22,0	30,0
Erdplanum	[SU]	[SU]	OH	OH	[SW]	[SU]	OH	OH
Verdichtbarkeit	V 1	V 1	-	-	V 1	V 1	-	-
Frostempfindlichkeit	F 2	F 2	F 3	F 3	F 1	F 2	F 3	F 3
Anforderungen gem. RStO 12 erfüllt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

rot hinterlegt = Hinweise auf teerhaltiges Material festgestellt

orange hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 nicht erfüllt

grün hinterlegt = Anforderungen gem. RStO 12 erfüllt



8.2. Allgemeine Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse des vorhandenen Straßenaufbaus (vgl. Kapitel 8.1) ist der untersuchte Streckenabschnitt als nicht erhaltungsfähig und nicht tragfähig einzustufen.

Im Bereich der durchgeführten Untersuchungen (Untersuchungspunkte UP 1 bis UP 8) entspricht die vorhandene Verkehrsflächenbefestigung nicht den verkehrsbedingten Anforderungen bzw. dem Stand der Technik. Aufgrund des festgestellten Straßenaufbaus ist u.E. ein einfacher Überbau (Deckensanierung) nicht ausreichend. Eine Empfehlung zum Straßenneubau ist dem Kapitel 8.3 zu entnehmen.

Hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit 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 frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 1 bis F 2, vgl. Tabelle 6) und gut verdichtbar (Verdichtbarkeitsklasse V 1 gem. ZTV A-StB, vgl. Tabelle 7) zu charakterisieren.

Hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit sind die im Bereich der geplanten Ausbauabschnitte auf dem Erdplanum anstehenden gemischtkörnigen Böden der Bodengruppe OH gem. ZTV E-StB als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3, vgl. Tabelle 6) und nicht verdichtbar zu charakterisieren.

Tabelle 6: Klassifikation der Frostempfindlichkeit von Bodengruppen hinsichtlich Ungleichförmigkeitszahl und Kornanteil unter 0,063 mm (nach ZTV E-StB)

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

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



Tabelle 7: 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. Empfohlener Straßenbau

Die geplante Straße ist gem. den. Vorgaben der Gemeinde Bohmte. hinsichtlich ihrer funktionellen Nutzung als Wohnwege zu charakterisieren. Damit sind die Straßen gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) in die Belastungsklasse Bk0,3 (Wohnwege) zu stellen. Diese erfordert bei den festgestellten Bodenverhältnissen oberhalb des Erdplanums einen frostsicheren Oberbau von mindestens 55 cm Stärke (inklusive 5 cm Zuschlag für ungünstige hydrogeologische Verhältnisse).

Im Bereich der durchgeführten Untersuchungen entspricht die vorhandene Verkehrsflächenbefestigung nicht den verkehrsbedingten Anforderungen bzw. dem Stand der Technik. Aufgrund des festgestellten Straßenaufbaus ist u.E. ein einfacher Überbau (Deckensanierung) nicht ausreichend.

Wir empfehlen daher für diesen Bereich eine Komplett-Erneuerung der vorhandenen Straßenkonstruktion. Dabei wird bei den festgestellten Boden- und Wasserverhältnissen ein frostsicherer Oberbau von min. 55 cm Stärke (Zuschlag für ungünstige hydrogeologische Verhältnisse) gefordert. In der nachfolgenden Tabelle 8 ist ein Ausbauvorschlag in Asphaltbauweise entsprechend RStO 12 dargestellt.

Tabelle 8: Vorschlag für einen Verkehrsflächenaufbau gem. RStO 12, Tafel 1, Zeile 1

Bezeichnung der Schicht	Schichtstärken gem. RStO 12 Bk0.3
Asphaltdecke	4 cm
Asphalttragschicht	10 cm
Frostschuttschicht 0/45 gem. ZTV SoB-StB	41 cm
Gesamtstärke des frostsicheren Aufbaus	55 cm

Zur Herstellung der Asphaltdeckschicht gem. dem Vorschlag kann ein Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D S (Bitumensorte 25/55-55) gem. TL Asphalt StB 07



verwendet werden. Für die Tragschicht empfehlen wir die Verwendung eines Asphalttragschichtmischgutes AC 22 T S (Bitumensorte B 50/70).gem. TL Asphalt-StB 07

Beim Bau sollte an der Oberkante der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul E_{V2} von min. 100 MPa erreicht werden. Der Verhältnswert E_{V2}/E_{V1} sollte 2,2 nicht übersteigen.

8.4. Tragfähigkeit des Erdplanums

Voraussetzung für den Bau einer Straße sind verdichtungsfähige Böden an der Unterkante des frostsicheren Oberbaus. Im vorliegenden Fall wurden auf Höhe des Erdplanums, im Bereich der Untersuchungspunkte UP 3, UP 4, UP 7 und UP 8, nicht verdichtbare und hochgradig setzungsempfindliche organogene Böden angetroffen. Hier ist das im Rahmen von Straßenbauarbeiten erforderliche Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45$ MN/m² auf dem Erdplanum nicht zu erreichen.

Aus diesem Grund schlagen wir die Verwendung eines Kombigitters (Geogitter mit Vlies, z.B. Tensar Kombi-Gitter TX 170-G oder gleichwertig) zur Tragschichtstabilisierung vor. Nach Herstellung eines Erdplanums ist das Geogitters auszulegen. Das Geogitter hat die Aufgabe, unregelmäßige Setzungen des inhomogenen Untergrundes zu überbrücken. Es bildet eine lastverteilende Platte. Größere, lokale Verformungen werden so vermieden. Der Schotter ist im Vor-Kopf-Verfahren einzubauen. Ein Befahren des Geogitters ist zu vermeiden.

Je nach bauzeitlicher bzw. den Bauarbeiten vorangegangener Witterung kann es z.B. bei höheren Niederschlagsmengen zu einer Aufweichung der Böden kommen. Diese besitzen aufgrund ihrer humosen Bestandteile ein hohes Wasserbindevermögen, aus dessen eine unzureichende Tragfähigkeit resultiert.

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 0/100 mm in einer Schichtstärke von ca. 20 - 30 cm) nicht zu erreichen. Ein aufzustellendes Leistungsverzeichnis sollte daher entsprechende Bodenmassen berücksichtigen. Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit entsprechendem Verdichtungsgerät zu empfehlen.



9. CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN

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

Um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien auszuschließen, wurden insgesamt vier Mischproben (MP 1 bis MP 4) zusammengestellt. Der Untersuchungsumfang kann der nachfolgenden Tabelle 9 entnommen werden.

Die Mischproben wurden am 27.02.2017 zur chemischen Untersuchung an die UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen übergeben.

Tabelle 9: Ort der Probenahme, Probenmaterial und der Untersuchungsumfang

Mischprobe [MP]	Untersuchungspunkte [UP]	Straße	Tiefe [m u. FOK]	Probenmaterial	Analyse auf
1	1	Clamorstraße	0,000 - 0,115	Asphaltbohrkerne (schwach belastet)	Jeweils auf: PAK n. EPA + Asbest gem. VDI Teil 5
	2	Clamorstraße	0,000 - 0,090		
2	3	Königsbergstraße	0,000 - 0,085		
	4	Königsbergstraße	0,000 - 0,120		
	5	Königsbergstraße	0,000 - 0,295		
3	6	Stichweg	0,000 - 0,040		
4	7	Breslaustraße	0,000 - 0,080		
	8	Breslaustraße	0,000 - 0,075		
5	1	Clamorstraße	0,115 - 0,250	Packlage + Natursteinschotter	Jeweils auf: LAGA Bauschutt Tab.II.1.4-5/-6 + Asbest gem. VDI Teil 5
	2	Clamorstraße	0,090 - 0,270		
6	3	Königsbergstraße	0,085 - 0,360		
	4	Königsbergstraße	0,120 - 0,270		
7	6	Stichweg	0,040 - 0,120		
8	7	Breslaustraße	0,080 - 0,220		
	8	Breslaustraße	0,075 - 0,300		

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.



Tabelle 10: Verwendete Bewertungsgrundlagen und Kurzcharakterisierung gem. RuVA-StB

Verwertungs- klasse	Art der Straßenausbaustoffe		PAK n. EPA im Feststoff	Phenolindex im Eluat	Mögliche Verwertungs- verfahren
			[mg/kg]	[mg/l]	
A	Ausbauasphalt		≤ 25	≤ 0,1	Verwertung als Asphalt- granulat ohne Ein- schränkungen möglich
B	Ausbaustoffe mit teer- / pechtypi- schen Bestand- teilen	vorwiegend steinkohlen- typisch	> 25	≤ 0,1	Kaltmischverfahren mit Bindemitteln
C		vorwiegend braunkohlen- typisch	Wert ist anzugeben	> 0,1	

9.2. Bewertungsgrundlagen: TR LAGA Bauschutt

Zur Bewertung der Analysenergebnisse wurden die Zuordnungswerte der LAGA herangezogen. Die Zuordnungsklassen sind in der nachfolgenden Tabelle 11 zusammenfassend dargestellt.

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

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



Tabelle 11: 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)

9.3. Ergebnisse und Bewertung der chemischen Untersuchungen: Asphalt

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 1** ergab eine Belastung des gebundenen Oberbaus mit **259,20 mg/kg** PAK n. EPA. Der Benzo[a]pyren Gehalt beträgt **1,20 mg/kg**. Asbest wurde nicht nachgewiesen. Die gebundenen Baustoffe sind somit gem. RuVA-StB 01/05 als teerhaltiger Straßenaufbruch zu bezeichnen und in die Verwertungsklasse **C** einzuordnen. Eine Wiederverwertung kann mithilfe eines Kaltmischverfahrens mit Bindemitteln erfolgen.

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 2** ergab eine Belastung des gebundenen Oberbaus mit **6,50 mg/kg** PAK n. EPA. Der Benzo[a]pyren Gehalt beträgt **0,30 mg/kg**. Asbest wurde nicht nachgewiesen. Die gebundenen Baustoffe sind somit gem. RuVA-StB 01/05 als teerhaltiger Straßenaufbruch zu bezeichnen und in die Verwertungsklasse **A** einzuordnen. Eine Wiederverwertung als Asphaltgranulat ist ohne Einschränkungen möglich.

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 3** ergab eine Belastung des gebundenen Oberbaus mit **0,06 mg/kg** PAK n. EPA. Der Benzo[a]pyren Gehalt beträgt **>0,05 mg/kg**. Asbest wurde nicht nachgewiesen. Die gebundenen Baustoffe sind somit gem. RuVA-StB 01/05 als teerhaltiger Straßenaufbruch zu bezeichnen und in die Verwertungsklasse **A** einzuordnen. Eine Wiederverwertung als Asphaltgranulat ist ohne Einschränkungen möglich.

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 4** ergab eine Belastung des gebundenen Oberbaus mit **29,07 mg/kg** PAK n. EPA. Der Benzo[a]pyren Gehalt beträgt **0,50 mg/kg**. Asbest wurde nicht nachgewiesen. Die gebundenen Baustoffe sind somit gem. RuVA-StB 01/05 als teerhaltiger Straßenaufbruch zu bezeichnen und in die Verwertungsklasse **C** einzuordnen. Eine Wiederverwertung kann mithilfe eines Kaltmischverfahrens mit Bindemitteln erfolgen.



Besteht keine Möglichkeit der Wiederverwendung gem. den o. g. Vorgaben, muss der untersuchte Straßenaufbruch einer geordneten Entsorgung mit der Abfallschlüssel-Nr. 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen) gem. Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) angedient werden.

9.4. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen: TR LAGA Bauschutt

Tabelle 12: Zusammenfassung der chemischen Analytik

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
			MP 5	Z 0	Z 1	
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As) ²	[mg/kg]	6,2	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	170	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	2,6	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	6,7	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	11	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	7,4	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	<0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	510	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	<1	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	[-]	9,4	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	54	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	1,1	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	1,8	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	<10	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	<10	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	<1	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<10	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	<10	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	<10	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	<0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	<10	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	<10				
Bewertung		Z 2				

)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 1 > Z 2



Tabelle 13: Zusammenfassung der chemischen Analytik

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
		MP 6	Z 0	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As) ²	[mg/kg]	5,4	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	83	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	1,2	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	10	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	8,4	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	6,5	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	<0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	520	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	<1	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	[-]	9,2	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	77	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	1,1	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	11	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	<10	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	<10	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	<1	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<10	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	<10	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	<10	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	<0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	<10	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	<10				
Bewertung		Z 2				

)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 1 > Z 2



Tabelle 14: Zusammenfassung der chemischen Analytik

Parameter	Einheit	Analy- sener- gebnis MP 7	Zuordnungswerte TR LAGA Bauschutt			
			Z 0	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen As) ²	[mg/kg]	2,3	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	23	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	<0,1	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	14	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	5,9	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	5,5	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	<0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	53	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	<1	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	[-]	8,7	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	78	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	<1	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	1,9	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	<10	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	<10	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	<1	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<10	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	<10	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	<10	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	<0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	56	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	<10				
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 1 > Z 2



Tabelle 15: Zusammenfassung der chemischen Analytik

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]	5,8	20	45		150
Blei Pb) ²	[mg/kg]	84	100	210		700
Cadmium Cd) ²	[mg/kg]	0,57	0,6	3		10
Chrom, gesamt Cr) ²	[mg/kg]	12	50	180		600
Kupfer Cu) ²	[mg/kg]	11	40	120		400
Nickel Ni) ²	[mg/kg]	5,7	40	150		500
Quecksilber Hg) ²	[mg/kg]	<0,1	0,3	1,5		5
Zink Zn) ²	[mg/kg]	360	120	450		1500
EOX	[mg/kg]	<1	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]	1,58	1	5 (20)) ³	15 (50)) ³	75 (100)) ³
pH-Wert	[-]	9,9	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	220	500	1500	2500	3000
Chlorid Cl ⁻	[mg/l]	<1	10	20	40	150
Sulfat SO ₄ ²⁻	[mg/l]	54,6	50	150	300	600
Arsen As	[µg/l]	<10	10	10	40	50
Blei Pb	[µg/l]	<10	20	40	100	100
Cadmium Cd	[µg/l]	<1	2	2	5	5
Chrom, gesamt Cr	[µg/l]	<10	15	30	75	100
Kupfer Cu	[µg/l]	<10	50	50	150	200
Nickel Ni	[µg/l]	<10	40	50	100	100
Quecksilber Hg	[µg/l]	<0,2	0,2	0,2	1	2
Zink Zn	[µg/l]	<10	100	100	300	400
Phenolindex	[µg/l]	<10				
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 1 > Z 2



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

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 5** ergab für das untersuchte Material gem. LAGA TR Bauschutt Auffälligkeiten bzw. Überschreitungen für die Parameter Blei, Cadmium und Zink im Feststoff. Die Mischprobe **MP 5** ist somit in die Zuordnungsklasse **Z 2** gem. LAGA TR Bauschutt einzustufen.

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 6** ergab für das untersuchte Material gem. LAGA TR Bauschutt Auffälligkeiten bzw. Überschreitungen für die Parameter Cadmium und Zink im Feststoff. Die Mischprobe **MP 6** ist somit in die Zuordnungsklasse **Z 2** gem. LAGA TR Bauschutt einzustufen.

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 7** ergab für das untersuchte Material gem. LAGA TR Bauschutt keine Auffälligkeiten bzw. Überschreitungen für die o.g. Parameter. Die Mischprobe **MP 7** ist somit in die Zuordnungsklasse **Z 0** gem. LAGA TR Bauschutt einzustufen.

Die chemische Untersuchung der Mischprobe **MP 8** ergab für das untersuchte Material gem. LAGA TR Bauschutt Auffälligkeiten bzw. Überschreitungen für die Parameter Zink und PAK n. EPA im Feststoff sowie Sulfat im Eluat. Die Mischprobe **MP 8** ist somit in die Zuordnungsklasse **Z 1.1** gem. LAGA TR Bauschutt einzustufen.

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

In den Mischproben MP 5 bis MP 8 wurde kein Asbest nachgewiesen.



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 16.03.2017



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. H. Musial

Auftraggeber: Gemeinde Bohmte, Fachdienst 3 Bremer Straße 4, 49163 Bohmte		Plan: Lage der Bohrstellen	
Bauvorbereiter: Untersuchung von Fahrbahnzuständen Ortsteil Sudheide, Bohmte		Maßstab: o. M.	
Projekt-Nr.: 030043-17		Datum: 02/2017	
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:

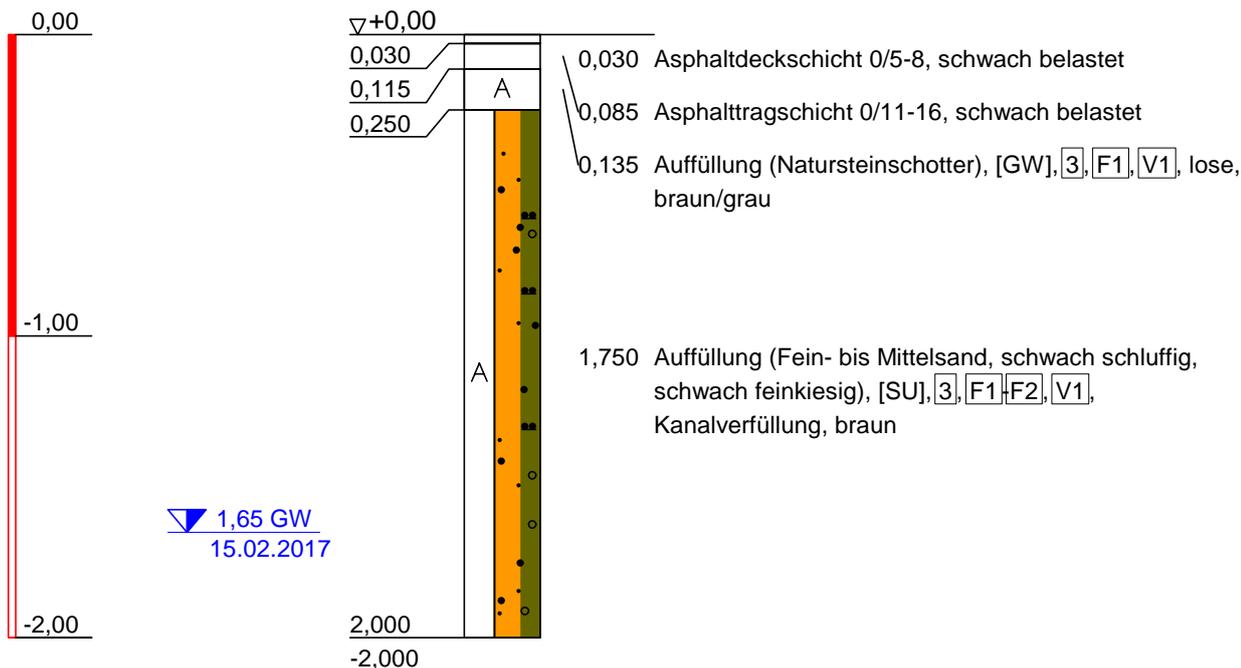
- UP 1 Untersuchungspunkt
- KB** Kernbohrung
- SB** Sondierungsbohrung

Roxeler
Baustoffprüfstelle

UP 1

Clamorstraße / Breslaustraße
KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

**Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25**

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



**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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.:

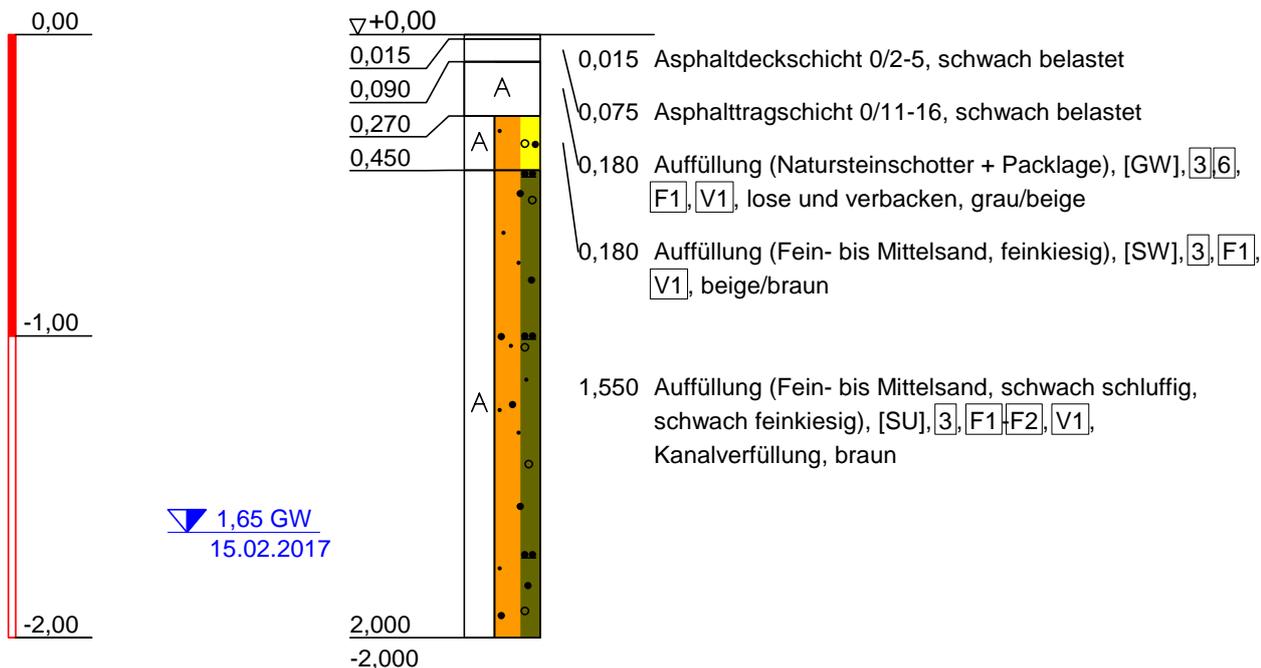
030043-17

UP 2

Clamorstraße Haus-Nr.: 8

KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

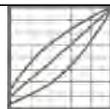
**Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25**

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



**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

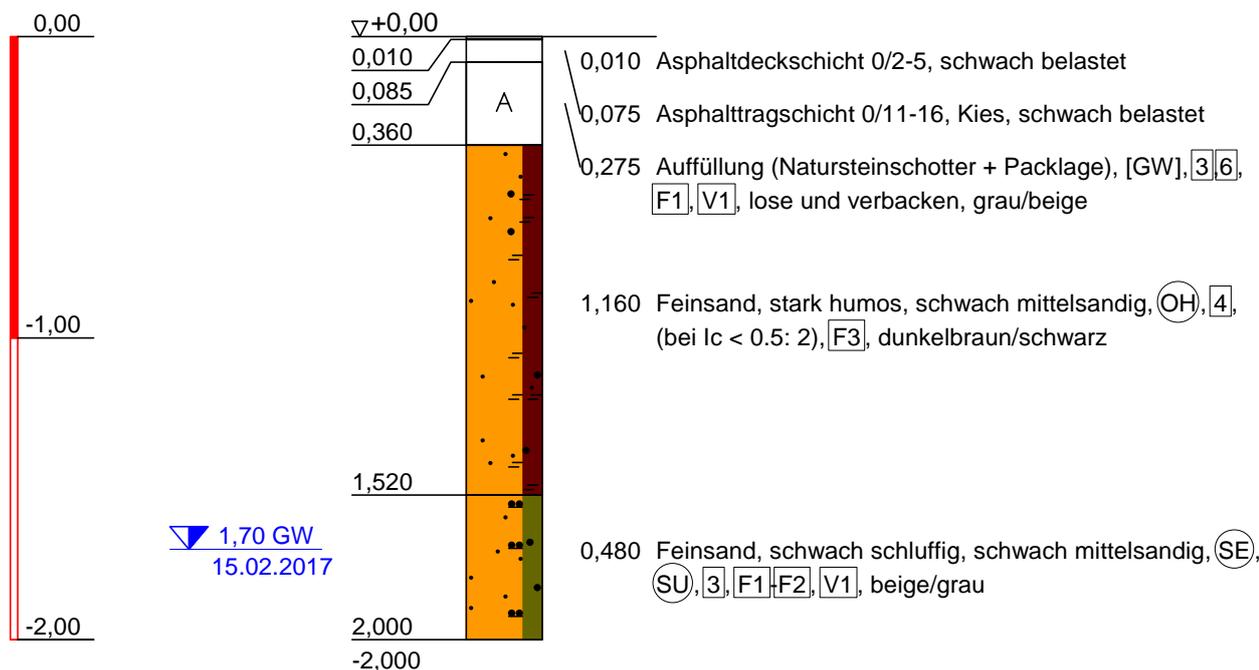
Bearbeiter:	Wec./ Str.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	16.02.2017
Geändert:	_____	_____
Gesehen:	_____	_____
Projekt-Nr.:	030043-17	

UP 3

Königsbergstraße Haus-Nr.: 10/12

KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert:

Gesehen:

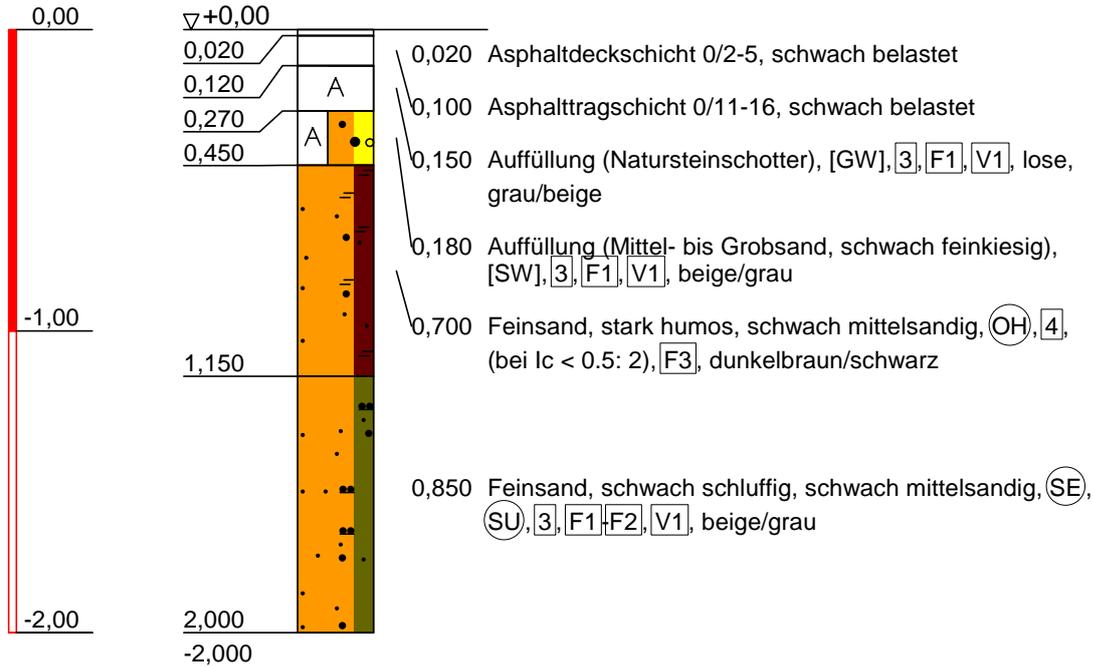
Projekt-Nr.:

030043-17

UP 4

Königsbergstraße / Stichweg
KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

**Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25**

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



**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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert: _____

Gesehen: _____

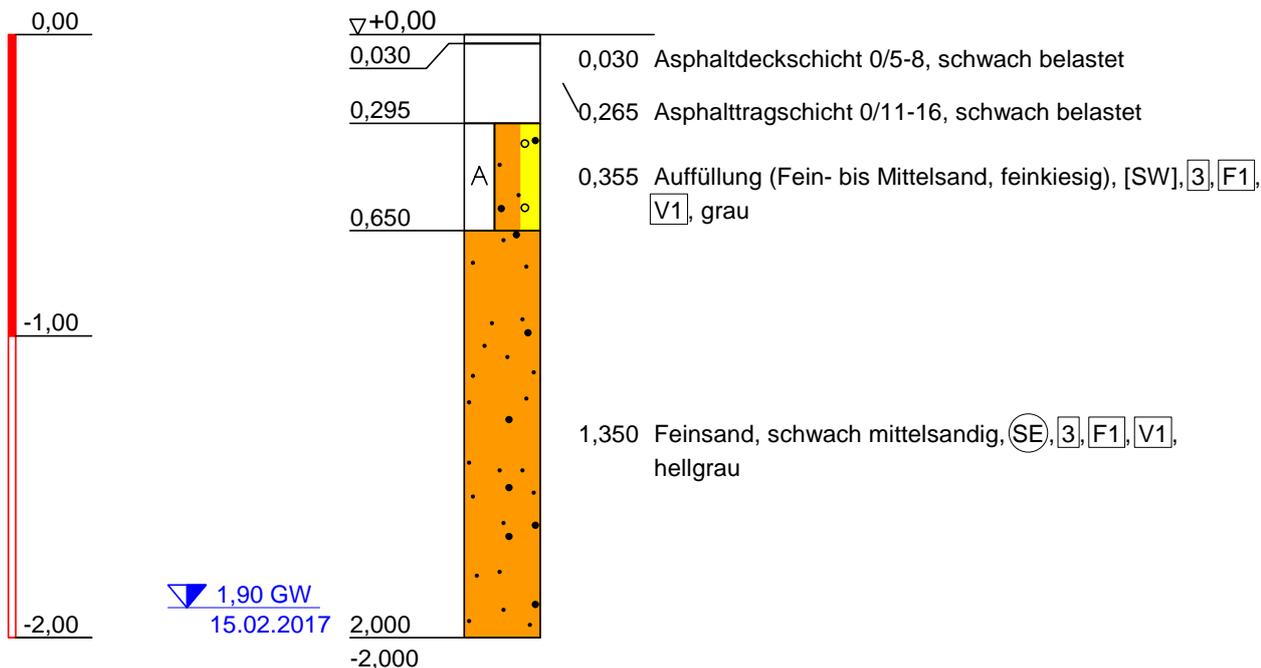
Projekt-Nr.:

030043-17

UP 5

Ende Königsbergstraße
KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert: _____

Gesehen: _____

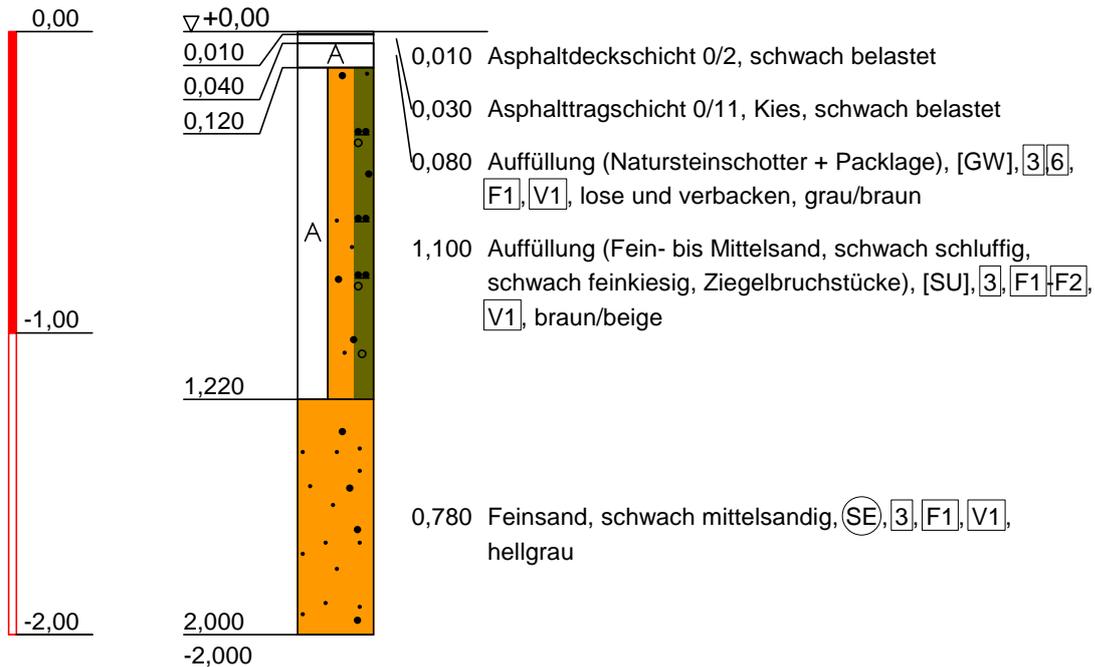
Projekt-Nr.:

030043-17

UP 6

Ende Stichweg
KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

**Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25**

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



**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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr.:

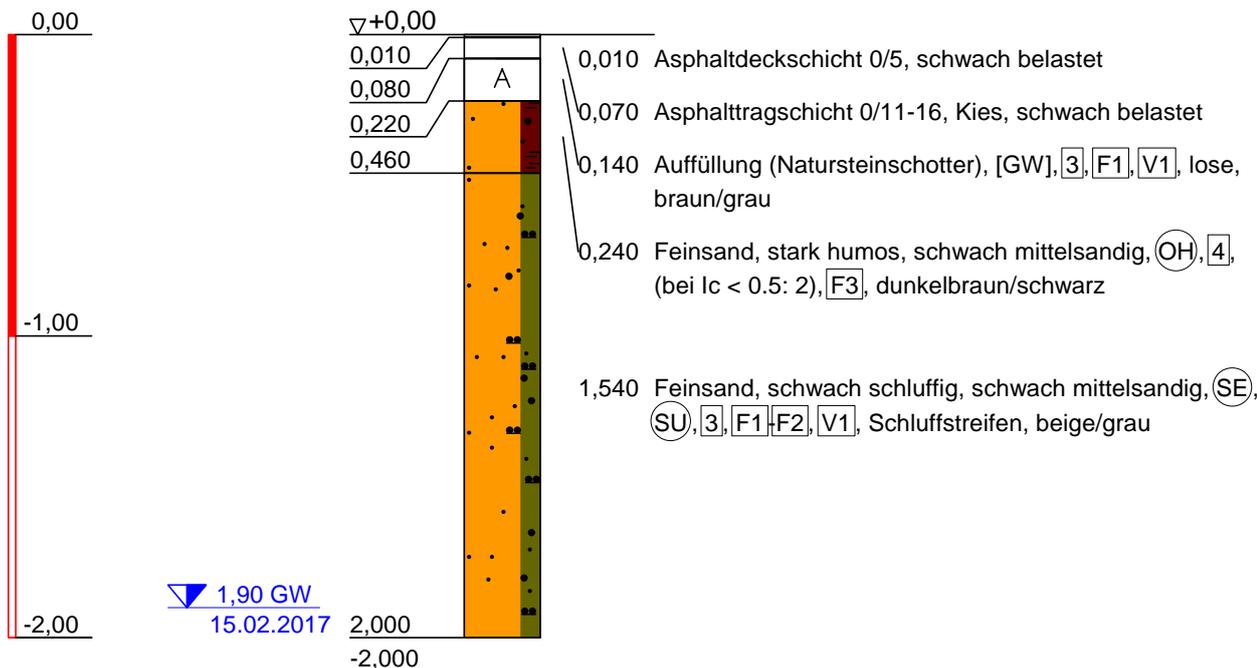
030043-17

UP 7

Breslaustraße Haus-Nr.: 13

KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.:

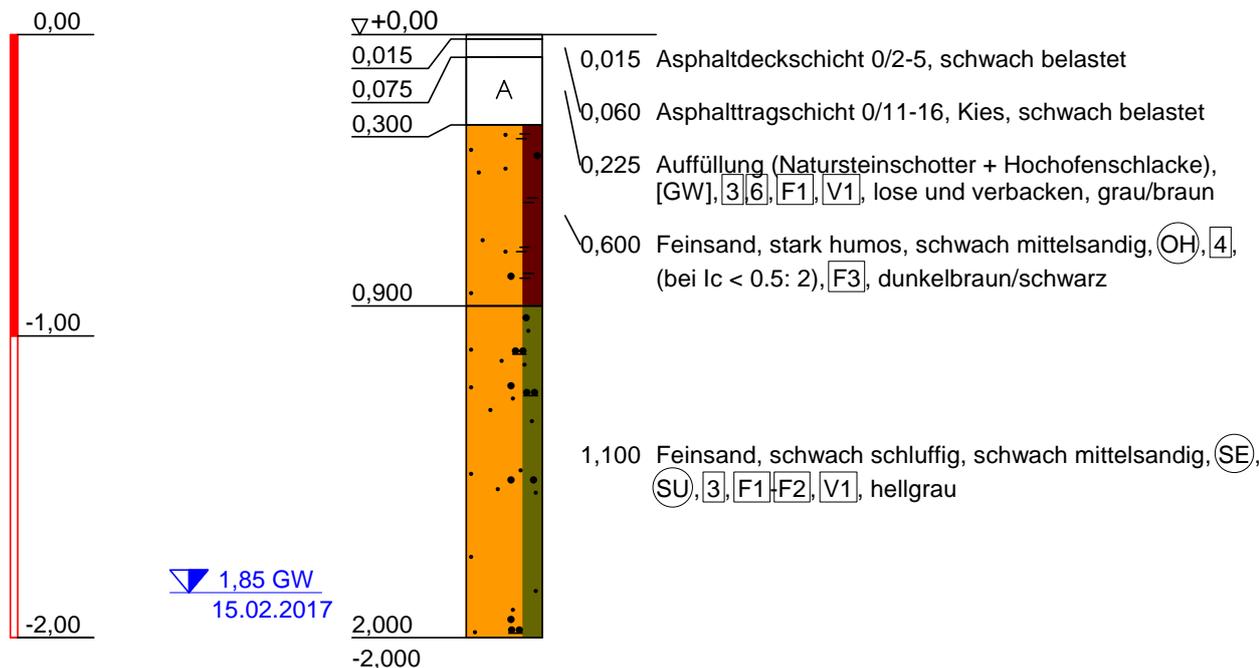
030043-17

UP 8

Breslaustraße Haus-Nr.: 3/5

KB + SB

FOK



Bauvorhaben:

Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte

Planbezeichnung:

Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage: 1 : 25



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./ Str.

Datum:

Gezeichnet: Wec.

16.02.2017

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.:

030043-17

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

GRUNDWASSER



Grundwasser nach Bohrende

BODENARTEN

Auffüllung

Kies kiesig
Sand sandig
Schluff schluffig
Torf humos

A		
G	g	
S	s	
U	u	
H	h	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

BODENGRUPPE

nach DIN 18196: **UL** = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE

nach DIN 18300: **4** = Bodenklasse 4

FROSTEMPFLINDLICHKEIT

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

VERDICHTBARKEIT

nach ZTVA-StB 97: **V3** = Verdichtbarkeitsklasse 3

Bauvorhaben:

**Untersuchung von Fahrbahnzuständen
Siedlung Sudheide, Bohmte**

Planbezeichnung:

**Profile der durchgeführten Kern- und Sondierungsbohrungen
im Maßstab 1:25**

Durchgeführt am: 15.02.2017

Anlage:



**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./ Str.	Datum:
Gezeichnet:	Wec.	16.02.2017
Geändert:	_____	_____
Gesehen:	_____	_____
Projekt-Nr.:	030043-17	

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	<u>Clamorstraße / Breslaustraße, Bohmte</u>	Projekt-Nr.:	<u>030043-17</u>
	<u>Probenahmepunkt: siehe Lageplan</u>	Anlage:	<u>3.1</u>
Probenbezeichnung:	<u>Bohrkern 1</u>	Kern- Ø [mm]:	<u>150</u>
Probe entnommen von:	<u>Str./ Wec.</u>	am:	<u>15.02.2017</u>
Versuche durchgeführt von:	<u>Wec./ Rohl.</u>	am:	<u>01.03.2017</u>

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/5-8	0,0	3,0	3,0
2	Asphalttragschicht 0/11-16	3,0	11,5	8,5
3	Auffüllung (Natursteinschotter)	11,5	25,0	13,5
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	<u>Clamorstraße 8, Bohmte</u>	Projekt-Nr.:	<u>030043-17</u>
	<u>Probenahmepunkt: siehe Lageplan</u>	Anlage:	<u>3.2</u>
Probenbezeichnung:	<u>Bohrkern 2</u>	Kern- Ø [mm]:	<u>150</u>
Probe entnommen von:	<u>Str./ Wec.</u>	am:	<u>15.02.2017</u>
Versuche durchgeführt von:	<u>Wec./ Rohl.</u>	am:	<u>01.03.2017</u>

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/2-5	0,0	1,5	1,5
2	Asphalttragschicht 0/11-16	1,5	9,0	7,5
3	Auffüllung (Natursteinschotter + Packlage)	9,0	27,0	18,0
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



Roxeler Baustoffprüfstelle

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	Königsbergstraße 10/12, Bohmte	Projekt-Nr.:	030043-17
	Probenahmepunkt: siehe Lageplan	Anlage:	3.3
Probenbezeichnung:	Bohrkern 3	Kern- Ø [mm]:	150
Probe entnommen von:	Str./ Wec.	am:	15.02.2017
Versuche durchgeführt von:	Wec./ Rohl.	am:	01.03.2017

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/2-5	0,0	1,0	1,0
2	Asphalttragschicht 0/11-16	1,0	8,5	7,5
3	Auffüllung (Natursteinschotter + Packlage)	8,5	36,0	27,5
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	<u>Königsbergstraße / Stichweg, Bohmte</u>	Projekt-Nr.:	<u>030043-17</u>
	<u>Probenahmepunkt: siehe Lageplan</u>	Anlage:	<u>3.4</u>
Probenbezeichnung:	<u>Bohrkern 4</u>	Kern- Ø [mm]:	<u>150</u>
Probe entnommen von:	<u>Str./ Wec.</u>	am:	<u>15.02.2017</u>
Versuche durchgeführt von:	<u>Wec./ Rohl.</u>	am:	<u>01.03.2017</u>

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/2-5	0,0	2,0	2,0
2	Asphalttragschicht 0/11-16	2,0	12,0	10,0
3	Auffüllung (Natursteinschotter)	12,0	27,0	15,0
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	Ende Königsbergstraße, Bohmte	Projekt-Nr.:	030043-17
	Probenahmepunkt: siehe Lageplan	Anlage:	3.5
Probenbezeichnung:	Bohrkern 5	Kern- Ø [mm]:	150
Probe entnommen von:	Str./ Wec.	am:	15.02.2017
Versuche durchgeführt von:	Wec./ Rohl.	am:	01.03.2017

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/5-8	0,0	3,0	3,0
2	Asphalttragschicht 0/11-16	3,0	29,5	26,5
3	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, feinkiesig)	29,5	65,0	35,5
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	Ende Stichweg, Bohmte	Projekt-Nr.:	030043-17
	Probenahmepunkt: siehe Lageplan	Anlage:	3.6
Probenbezeichnung:	Bohrkern 6	Kern- Ø [mm]:	150
Probe entnommen von:	Str./ Wec.	am:	15.02.2017
Versuche durchgeführt von:	Wec./ Rohl.	am:	01.03.2017

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/2	0,0	1,0	1,0
2	Asphalttragschicht 0/11	1,0	4,0	3,0
3	Auffüllung (Natursteinschotter + Packlage)	4,0	12,0	8,0
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



Roxeler Baustoffprüfstelle

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	<u>Breslaustraße 13, Bohmte</u>	Projekt-Nr.:	<u>030043-17</u>
	<u>Probenahmepunkt: siehe Lageplan</u>	Anlage:	<u>3.7</u>
Probenbezeichnung:	<u>Bohrkern 7</u>	Kern- Ø [mm]:	<u>150</u>
Probe entnommen von:	<u>Str./ Wec.</u>	am:	<u>15.02.2017</u>
Versuche durchgeführt von:	<u>Wec./ Rohl.</u>	am:	<u>01.03.2017</u>

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/5	0,0	1,0	1,0
2	Asphalttragschicht 0/11-16	1,0	8,0	7,0
3	Auffüllung (Natursteinschotter)	8,0	22,0	14,0
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UNTERSUCHUNG VON BOHRKERNEN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

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

Materialbeschaffenheit, Schichtstärken, etc.

Materialherkunft:	<u>Breslaustraße 3/5, Bohmte</u>	Projekt-Nr.:	<u>030043-17</u>
	<u>Probenahmepunkt: siehe Lageplan</u>	Anlage:	<u>3.8</u>
Probenbezeichnung:	<u>Bohrkern 8</u>		
		Kern- Ø [mm]:	<u>150</u>
Probe entnommen von:	<u>Str./ Wec.</u>	am:	<u>15.02.2017</u>
Versuche durchgeführt von:	<u>Wec./ Rohl.</u>	am:	<u>01.03.2017</u>

Materialbeschaffenheit und Schichtstärken

Schicht Nr.	Kennzeichnung der Schichten (Schichtart, verwendeter Mineralstoff, etc.)	Tiefe [cm]		Schichtstärke [cm]
		von	bis	
1	Asphaltdeckschicht 0/2-5	0,0	1,5	1,5
2	Asphalttragschicht 0/11-16	1,5	7,5	6,0
3	Auffüllung (Natursteinschotter + Hochofenschlacke)	7,5	30,0	22,5
4				
5				
6				
7				
8				

Fotodokumentation



Organoleptische und visuelle Auffälligkeiten, TSE-Prüfung (mit Weißlack angesprüht)

Schicht Nr.	organolep. und visuelle Auffälligkeiten	PAK n. EPA [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]
1	schwach		
2	schwach		
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Bemerkungen

Die Ansprache der bituminösen Schichten hinsichtlich ihrer Materialbeschaffenheit erfolgte am Bohrkern nach Augenschein. Die optische Trennung der einzelnen Schichten und ihre Benennung als Deck-, Binder- und Tragschicht wurde am Bohrkern anhand ihrer relativen Lage durchgeführt. Die jeweiligen Grenzen waren nicht immer klar erkennbar.

n.u. nicht untersucht

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle
- Herr Weckwert -
Otto-Hahn-Straße 7
48161 Münster

Hella Dressler
T +49 2306 2409-9301
F +49 2306 2409-10
hella.dressler@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 17-09143/1

Probe-Nr.: 17-09143-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
	MP 1 Asphaltbohrkrone			
		17-09143-001		
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	99,2	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5		kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	49	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,70	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	35	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	6,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	82	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	6,9	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	42	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	25	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	4,0	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	2,9	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	1,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylene*	mg/kg TS	1,0	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	259,20		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	4,20		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

20170309-13066925

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Seite 2 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-002
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
	MP 2 Asphaltbohrkrone			
		17-09143-002		
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	98,8	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5		kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	0,80	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 2	2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,50	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,2	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	1,9	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,2	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	1,0	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	0,70	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,50	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	0,30	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	0,50	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,2	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,30	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,2	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	< 0,2	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	< 0,2	0,2	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	6,50		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	0,50		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Probenkommentare
LUA Merkbl. Nr.1 NRW

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 4 erhöht.

Seite 3 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-003
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP 3 Asphaltbohrkrone	17-09143-003		
	Probe-Nr.	17-09143-003		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	96,5	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5		kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,06	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylene*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,06		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 4 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-004
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP 4 Asphaltbohrkrone	17-09143-004		
	Probe-Nr.	17-09143-004		
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	98,0	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5		kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,07	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	9,7	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	8,4	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	5,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylene*	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	29,07		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	1,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 5 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-005
Prüfgegenstand: Bauschutt
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		MP 5 Natursteinschotter	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			17-09143-005		
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		97,7	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5			kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Arsen	mg/kg TS		6,2	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS		170	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS		2,6	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		6,7	1	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS		11	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS		7,4	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS		510	10	DIN EN ISO 11885;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	LAGA KW04;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 5 Natursteinschotter	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			17-09143-005		
PCB					
PCB-028	mg/kg	TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	TS	0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse aus dem Eluat					
pH-Wert			9,4	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		19		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		54		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l		1,1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l		1,8	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE= Heide

Seite 7 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-006
Prüfgegenstand: Bauschutt
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP 6 Natursteinschotter	17-09143-006		
	Probe-Nr.			
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	97,4	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5		kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	5,4	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	83	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	1,2	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	10	1	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	8,4	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	6,5	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	520	10	DIN EN ISO 11885;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,05		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 6 Natursteinschotter	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			17-09143-006		
PCB					
PCB-028	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS		0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse aus dem Eluat					
pH-Wert			9,2	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		18		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		77		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l		1,1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l		11,0	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 9 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-007
Prüfgegenstand: Bauschutt
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP 7 Natursteinschotter	Probe-Nr. Einheit		
		17-09143-007		
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	85,2	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5		kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	2,3	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	23	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	14	1	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	5,9	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	5,5	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	53	10	DIN EN ISO 11885;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
		MP 7 Natursteinschotter		
		17-09143-007		
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse aus dem Eluat				
pH-Wert		8,7	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	18		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	78		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	1,9	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	56	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 11 von 12 zum Prüfbericht Nr. 17-09143/1

20170309-13066925

Probe-Nr.: 17-09143-008
Prüfgegenstand: Bauschutt
Auftraggeber / KD-Nr.: Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Otto-Hahn-Straße 7, 48161 Münster / 50360
Projektbezeichnung: 030043-17
Probeneingang am / durch: 27.02.2017 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.02.2017 - 09.03.2017

Parameter	Probenbezeichnung		MP 8 Natursteinschotter	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			17-09143-008		
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		96,6	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Asbest Gesamtfasern n. VDI-Richtl.3866, Bl.5			kein Asbest		VDI 3866 Bl.5;FV
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C					
Arsen	mg/kg TS		5,8	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS		84	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS		0,57	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		12	1	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS		11	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS		5,7	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS		360	10	DIN EN ISO 11885;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	LAGA KW04;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		0,08	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		1,58		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		0,48		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 8 Natursteinschotter	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			17-09143-008		
PCB					
PCB-028	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS		0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse aus dem Eluat					
pH-Wert			9,9	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		19		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		220		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l		< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l		54,6	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

09.03.2017

i.A. H. Dressler

Dipl.-Umweltwiss. Hella Dressler (Kundenbetreuer)