



INGENIEURGRUPPE PTM

Bericht Nr.: 24 - 8692

Objekt: K57/1 Geh- und Radweg
u. Anbindung des IGE
Brilon-Altenbüren

- GEOTECHNIK
- BAUGRUND
- ERDBAULABORATORIUM
- ERDSTATIK
- HYDROGEOLOGIE
- SPEZIALTIEFBAU
- DEPONIEWESEN
- FACHPLANUNGEN
- FACHBAULEITUNGEN
- GERICHTSGUTACHTEN
- ZERSTÖRUNGSFREIE
MESSUNGEN

Auftraggeber: Hochsauerlandkreis
Steinstraße 44
59929 Brilon

PTM GEOTECHNIK
ARNSBERG GMBH

Auftrag: Baugrunduntersuchungen und
Baugrundgutachten zu o.g. Objekt

obereimer 36
59821 arnsberg
telefon: 02931/89030
fax: 02931/8903-22
e-mail: arnsberg@ptm.net
internet: www.ptm.net

erteilt: am 30.07.2024 auf der Grundlage des
Angebotes vom 29.07.2024

geschäftsführung
dipl.-ing. burghard dietrich
ingenieurkammer nrw nr. 316951
ppa. dipl.-ing frank jäger
hrb 9736 ag arnsberg
st.-nr. fa arnsberg 303/5724/0628
ust.-id-nr.: de279634618

sparkasse arnsberg-sundern
iban: DE47 4665 0005 0001 0295 11
bic: WELADED1ARN

Arnsberg, 25.09.2024
Unser Zeichen: Dietrich/m/bd

- ARNSBERG
- BAUTZEN
- DANZIG
- DORTMUND
- HAMBURG
- JENA
- OLDENBURG
- RIGA
- STADE
- TOSTEDT



Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Auftrag	4
2. Situation	5
3. Durchgeführte Untersuchungen	6
3.1 Felderkundungen	6
3.2 Untersuchungen an Asphaltbohrkernen	7
3.3 Chemische Untersuchungen gemäß EBV (07/2021)/DepV	7
3.3.1 Erläuterungen zur Ersatzbaustoffverordnung (07/2021)	7
3.3.2 Durchgeführte Untersuchungen	8
4. Untersuchungsergebnisse	10
4.1 Schichtenfolge K 57/1 und Kreuzungsbereich	10
4.2 Schichtenfolge Rad-/Gehweg	12
4.3 Grundwasser	15
4.4 Charakteristische Bodenkennwerte	16
4.5 Ergebnisse der chemischen Deklarationsanalysen	18
4.5.1 Deklarationsanalysen nach EBV (2021)	18
4.5.2 Deklarationsanalysen gemäß Deponieverordnung (DepV)	19
5. Gutachterliche Bewertung	20
5.1 Rad- und Gehweg	20
5.1.1 Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit	20
5.1.2 Empfehlung Oberbau	20
5.1.3 Empfehlung Unterbau	21
5.2 Einmündungsbereich „Alte Heeresstraße“	22
5.2.1 Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit	22
5.2.2 Empfehlung Oberbau	23
5.2.3 Empfehlung Unterbau	24
5.3 Querungshilfen K 57/1	25
5.3.1 Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit	25
5.3.2 Empfehlung Oberbau	25
5.3.3 Empfehlung Unterbau	26
5.4 Deckenerneuerung K 57/1	27
6. Weitere Hinweise	28



Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
Anlage 2.1	Bohrprofile K 57/1, Punkte 2 – 9, 14
Anlage 2.2	Bohrprofile Rad-/Gehweg, Punkte 10 – 13, 15 - 18
Anlage 3	Bohrkerndokumentation inkl. chemischer Untersuchungsergebnisse nach RuVA-StB
Anlage 4	Ergebnisse der chemischen Analysen nach EBV (2021) und DepV
Anlage 5	Bewertung der chemischen Analysen nach EBV (2021) und DepV
Anlage 6	Fotodokumentation der Untersuchungsstellen



1. Vorgang und Auftrag

Der Hochsauerlandkreis plant den Neubau eines Rad- und Gehweges seitlich der K57/1 (Elmerborg, Alte Heeresstraße) in Brilon-Altenbüren. Die Strecke beginnt auf Höhe der Einmündung der Straße „Groben Kamp“ im Süden und endet auf Höhe der „Kreuzbergstraße“ im Osten. Des Weiteren soll vor dem Hintergrund des geplanten Interkommunalen Gewerbegebietes Brilon-Olsberg (IGE) die Einmündung der „Alten Heeresstraße“ auf die K57/1 neu gestaltet, eine Deckenerneuerung auf einer Teilstrecke von 395 m vorgenommen und zwei Straßenquerungen gebaut werden.

PTM Geotechnik Arnsberg GmbH, Obereimer 36, 59821 Arnsberg erhielt mit Schreiben vom 30.07.2024 durch den Hochsauerlandkreis den Auftrag, die notwendigen Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Der vorliegende Baugrundbericht enthält folgende Leistungsteile:

- Dokumentation der Baugrundsichtung in der Trasse des Geh-/Radweges
- Dokumentation des Bestandes in der Trasse der Deckenerneuerung K 57/1
- Dokumentation von chemischen Deklarationsanalysen
- Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen im Hinblick auf die Wiederverwertung von Aushubböden nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bzw. auf ihre Entsorgung nach Deponieverordnung (DepV)
- Dokumentation der PAK-Phenol-Untersuchungen mit Angabe der Verwertungsklasse nach RuVA-StB für Asphaltbeläge
- Baupraktische Empfehlungen zum Rad-/Gehwegbau:
 - Eignung des Erdplanums als Verdichtungswiderlager
 - Festlegung der Forstempfindlichkeitsklasse des Erdplanums
 - Empfehlungen der nach RStO zu wählenden Bauweise.



2. Situation

Der Hochsauerlandkreis plant den Neubau eines 634 m langen Rad- und Gehweges seitlich der K57/1 (Elmerborg, Alte Heeresstraße) in Brilon-Altenbüren. Der Verlauf ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Strecke beginnt auf Höhe der Einmündung der Straße „Groben Kamp“ im Süden und endet auf Höhe der „Kreuzbergstraße“ im Osten. Er verläuft meist über Grünflächen und quert in Teilstrecken befestigte Zuwegungen zu Anliegern. Des Weiteren soll vor dem Hintergrund des geplanten Interkommunalen Gewerbegebietes Brilon-Olsberg (IGE) die Einmündung der „Alten Heeresstraße“ auf die K57/1 neu ausgebaut werden. Auf einer Strecke von 395 m (von Station 0+165 bis 0+560) ist eine Deckenerneuerung mit zwei Querungen für Fußgänger geplant.

Für den Geh-/Radweg, den Einmündungsbereich und die Fußgängerquerungen sind unter Berücksichtigung der Untergrundbeschaffenheiten Bauweisenempfehlungen zu erarbeiten.



3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Felderkundungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben wurden am 07.08.2024 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 11 x Bohrkernentnahmen aus dem Asphaltbelag (BK); d = 100 mm
- 17 x Rammkernsondierungen (Kleinbohrungen; RK)

Die Untersuchungen verteilen sich mit Verweis auf nachfolgende Tabelle 1 wie folgt:

Tabelle 1: Untersuchungspunkte, Lagen, Bauelement, Untersuchungen und Tiefen

Punkt	Oberflächenbeschaffenheit	geplantes Bauelement	Untersuchung	Tiefenvorgabe [m]
1	entfallen			
2 – 8	Asphalt	Fahrbahn K 57/1	BK/RK	1,0 m
9, 14	9: Asphalt 14: Grünfläche	Einmündung „Alte Heeresstraße“ in K 57/1	BK/RK	1,0 m
10 – 13, 15 - 17	10,11,13,15,17: Grünfläche 12: Asphalt 16: Pflaster	Geh-/Radweg	6 x RK, 1 x BK/RK	1,0 m
18	18: Asphalt		1 x BK/RK	0,6 m wegen diffiziler Leitungssituation

Die Lagen der Untersuchungsstellen sind im Lageplan der Anlage 1 veranschaulicht. Der Anlagenteil 6 enthält eine Fotodokumentation der Stellen.

Das gewonnene Bohrgut wurde gem. EN ISO 14688-1 angesprochen, die Ergebnisse gem. DIN 4023 zu Bohrprofilen entwickelt und zeichnerisch in den Anlagen 2.1 und 2.2 dokumentiert.

Nach Durchführung der tiefgründigeren Kleinbohrungen wurden die Asphaltbohrlöcher mit Kaltasphalt wieder verschlossen.



3.2 Untersuchungen an Asphaltbohrkernen

Die elf Asphaltbohrkerne wurden mit Verweis auf den Anlagenteil 3 fotografiert, die einzelnen Asphalt-schichtdicken vermessen und hinsichtlich Straßenpech im Bindemittel mittels Lackansprühverfahren gem. FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000 untersucht.

Zur quantitativen Absicherung der Teerschnellbestimmungsergebnisse haben wir zusätzlich an den Bohrkern(abschnitten) BK 3, BK 6 (2 Stücke), BK 8 und BK 9 chemische Untersuchungen zur Ermittlung des Gehaltes an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und des Phenolindex im Eluat gem. RuVA-StB 01 durchgeführt. Die Fotodokumentation und die chemischen Untersuchungsergebnisse sind dem Anlagenteil 3 zu entnehmen.

3.3 Chemische Untersuchungen gemäß EBV (07/2021)/DepV

3.3.1 Erläuterungen zur Ersatzbaustoffverordnung (07/2021)

Am 01.08.2023 trat die neu verabschiedete Ersatzbaustoffverordnung als Teil der Mantelverordnung in Kraft. Diese löst die Bestimmungen nach der LAGA M20 ab. Das Ziel der Mantelverordnung ist es, bundeseinheitliche und rechtsverbindliche Anforderungen an den Schutz von Boden und Grundwasser unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse festzulegen. Für Bauausführungen nach dem 01.08.2023 sind somit chemische Deklarationsanalysen gemäß der EBV für die Einstufung von Aushubmaterial zur Wiederverwertung notwendig.

Durch die EBV werden insgesamt 16 geregelte mineralische Ersatzbaustoffe erfasst, für welche entsprechende **Materialwerte** (materialspezifische Grenzwerte oder Orientierungswerte) festgelegt sind. In Abhängigkeit der erzielten Materialwerte lässt sich der mineralische Ersatzbaustoff dann einer **Materialklasse** zu-



ordnen. Für die Verwendung mineralischer Ersatzbaustoffe in technischen Bauwerken definiert die EBV unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Randbedingungen (insbesondere Länge der grundwasserfreien Sickerstrecke, Eigenschaften Grundwasserdeckschicht, Wasserschutzgebiete) insgesamt **17 mögliche Einbauweisen**. Die Einsatzmöglichkeiten des mineralischen Ersatzbaustoffes sind dabei abhängig von der erzielten Materialklasse.

3.3.2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen einer orientierenden Untersuchung wurden aus den Einzelproben, die im Zuge der Rammkernsondierungen RK 2 bis RK 18 gewonnen wurden, fünf repräsentative Mischproben zusammengestellt und homogenisiert.

Im Hinblick auf eine mögliche Wiederverwertung von Verdrängungsböden wurden die Materialklassen nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV 2021) ermittelt. Des Weiteren erfolgten an den Mischproben Deklarationsanalysen gemäß Deponieverordnung (DepV) ⁽¹⁾ im Hinblick auf die Bestimmung eines Entsorgungsweges.

Die Mischprobenzusammenstellungen, der jeweilige Teufenbereich der Probenentnahmen und die Materialansprachen sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

⁽¹⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, DepV) vom 16.07.2009, BGBl. I 2009; zuletzt geändert: 03.2016.



Tabelle 2: Mischprobencharakterisierung

Misch- probe	Bereich	Schicht ¹⁾	Einzel- proben	Entnahme- teufe [m]	Material	Untersuchun- gen
MP 1	K 57/1	Ia / ungebunde- ner Oberbau K57/1	2.1 – 9.1	0,14 – 0,78	Hartstein- bruch	EBV (2023 + DepV (DK 0 – III))
MP 2		Ila / Unterbau K57/1	2.2 – 9.2	0,63 – 1,00	Kalkstein- bruch, Lehm	EBV (2023 + DepV (DK 0 – III))
MP 3	Rad- /Gehweg	IIb / Unterbau Rad-/Gehweg	10.3, 11.2, 12.2, 13.3, 14.2, 15.2	0,26 – 1,00	Lehm	EBV (2023 + DepV (DK 0 – III))
MP 4		Ib / ungebunde- ner Oberbau Rad-/Gehweg	13.2, 16.1, 17.2, 18.1	0,05 – 1,00	Hartstein- bruch	EBV (2023 + DepV (DK 0 – III))
MP 5	Rad- /Gehweg + K 57/1	Ic / Mutterboden	10.1, 11.1, 13.1, 14.1, 15.1	0,00 – 0,43	Mutterboden	DepV (DK 0 – III) + Atmungs- aktivität AT ₄ + Brennwert H ₀

TS = Tragschicht

¹⁾ Schichten nach Kapitel 4.1

Mit den chemischen Untersuchungen der Proben gemäß EBV sowie DepV wurde die Gesellschaft für Bioanalytik mbH (GBA), Bruchstraße 5c in 45883 Gelsenkirchen beauftragt. Die Ergebnisprotokolle liegen als Anlagenteil 4 bei.



4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Schichtenfolge K 57/1 und Kreuzungsbereich

Die Baugrundsichten im Bereich der K 57/1 und der Einmündung lassen sich nach geotechnischen Kriterien wie folgt differenzieren:

Schicht Ia: ungebundener Oberbau K 57/1

Schicht Ic: Mutterboden

Schicht IIa: Unterbau K 57/1

Die an den Untersuchungsstellen im Einzelnen angetroffenen Schichten und deren Beschaffenheiten sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben:

Tabelle 3: Schichten an den Aufschlussstellen der K 57/1

RK	Asphalt	Schicht Ia: ungebundener Oberbau K 57/1			Schicht IIa: Unterbau K 57/1	
	Dicke [cm]	Dicke [m]	Material	Boden- gruppe	Bodenart	Boden- gruppe
2	13,8	0,61	Hartsteinbruch	GW	verlehmtter Kalksteinbruch	GU*
3	14,4	0,54	Hartsteinbruch	GW	verlehmtter Asphaltbruch	GU*
4	18,6	0,49	Hartsteinbruch	GW	verlehmtter Kalksteinbruch	GU*
5	16,4	>0,84	Hartsteinbruch	GW	-	-
6	21,8	0,46	Hartsteinbruch	GW	Lehm	UL
7	21,5	0,56	Hartsteinbruch	GW	verlehmtter Kalksteinbruch	GU*
8	17,5	0,52	Hartsteinbruch	GW	verlehmtter Tonschieferbruch	GT*
9 (Einmündung)	20,1	0,43	Hartsteinbruch	GW	Lehm mit Kalksteinbruch	TL
14 (Einmündung)	Schicht Ic	0,43	Mutterboden	OU	Lehm	UL
Spanne	13,8 – 21,8	0,43 - >0,84	Hartsteinbruch	GW	verlehmtter Kalksteinbruch, Lehm, stellenweise Asphaltbruch	UL, TL, GU*



Zur Asphaltschicht der K 57/1

Die K 57/1 weist einen Asphaltbelag in einer variierenden Dicke von 13,8 cm bis 21,8 cm (incl. BK 9) auf.

Die Schnellbestimmungen hinsichtlich Straßenpech und die quantifizierenden chemischen Untersuchungen auf PAK- und Phenole nach RuVA-StB 01 ergaben mit Verweis auf Anlage 3 ein einheitliches Bild. Die Untersuchungen ergaben durchwegs eine Unterschreitung des PAK-Grenzwertes von 25 mg/kg. Es gilt somit die

Verwertungsklasse A (Heißmischverfahren)

Wird es einer Entsorgung zu geführt, gilt der Abfallschlüssel

**17 03 02: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen,
die unter 17 03 01 (= kohlenteeerhaltige Bitumengemische) fallen.**

Zu Schicht Ia: Ungebundener Oberbau K 57/1

Hinsichtlich der Korngrößenverteilung entspricht der aus Hartsteinbrüchen bestehende Oberbau aus sandigen, dicht gelagerten Kiesen. Nach DIN 18196 gehören die Mineralstoffe der Bodengruppe GW (weit gestufter Kies) an.

Die mittlere Dicke des ungebundenen Oberbaus der K 57/1 beträgt 0,56 m.

Die Gesamtoberbaudicke variiert zwischen 68 cm und 100 cm. Die mittlere Dicke beträgt 74 cm.



Der Straßenaufbau der seitlich einmündenden „Alten Heeresstraße“, der durch BK/RK 9 repräsentiert wird, unterscheidet sich nicht nennenswert von dem der K 57/1.

Zu Schicht Ic: Mutterboden

Die Bohrung RK 14 liegt in der seitlichen Grünfläche der „Alten Heeresstraße“, die durch die Aufweitung der neuen Einmündung überbaut wird. Zuoberst steht hier eine 0,43 m dicke Mutterbodenschicht der Bodengruppe OU (organische Schluffe) an.

Zu Schicht IIa: Unterbau K 57/1

Unterhalb des Straßenoberbaus der K 57/1 (Ia) bzw. der Mutterbodenschicht (Ic) folgen verlehnte Kalksteinbrüche und Lehme. Bei RK 3 wurde hiervon abweichend verlehnter Asphaltbruch erbohrt.

Die Böden des Unterbaus gehören den Bodengruppen GU* (Kies-Schluff-Gemisch), TL und UL (leicht plastische Tone/Schluffe) an. Die Lehme besitzen eine weiche (RK 14), halbfeste (RK 9) und feste (RK 6) Konsistenz. Es ist davon auszugehen, dass jahreszeitlich bedingte Konsistenzverschiebungen von halbfest zu steif oder fest zu halbfest möglich sind.

4.2 Schichtenfolge Rad-/Gehweg

Die Baugrundsichten in der Trasse des Rad-/Gehweges lassen sich nach geotechnischen Kriterien wie folgt differenzieren:

Schicht Ib: ungebundener Oberbau Rad-/Gehweg

Schicht Ic: Mutterboden

Schicht IIb: Unterbau Rad-/Gehweg



Die an den Untersuchungsstellen im Einzelnen angetroffenen Schichten und deren Beschaffenheiten sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben:

Tabelle 4: Schichten an den Aufschlüssen des Rad-/Gehweges

RK	As- phalt	Schicht Ic: Mut- terboden		Schicht Ib: ungebundener Oberbau Rad-/Gehweg			Schicht IIb: Unterbau Rad-/Gehweg	
	Dicke [cm]	Dicke [m]	Boden- gruppe	Dicke [m]	Material	Boden- grupp e	Bodenart	Boden- grupp e
10	-	0,28	OU	0,20	Hartstein- bruch	GW	Lehm	UL
11	-	0,28	OU	-	-	-	Lehm	UL
12	11,6	-	-	0,22	Hartstein- bruch	GW	Lehm	UL
13	-	0,25	OU	0,55	Hartstein- bruch	GW	Lehm	UL
15	-	0,26	OU	-	-	-	Kalkstein- bruch	GU
16	5 (Pflas- ter)	-	-	0,19	Hartstein- bruch	GW	Lehm mit Kalkstein- bruch	UL
17	-	0,21	OH	-	-	-	Hartstein- bruch	GW
18	10,8	-	-	>0,49	Hartstein- bruch	GW	-	-
Span- ne	-	0,21 – 0,28	OU, (OH)	0,20 – 0,55	Hartstein- bruch	GW	Lehm, stel- lenweise Kalkstein- bruch	UL (GU, GW)

(): Klammerwerte von untergeordneter Bedeutung

Zu Asphaltsschichten in Radwegtrasse

In kurzen Teilstrecken verläuft der geplante Rad-/Gehweg über asphaltierte Bereiche; bei BK/RK 12 und BK/RK 18. Die Asphaltsschichtdicken betragen +/- 11 cm.

Die an den Bohrkernen durchgeführten Nachweise auf Straßenpech im Bindemittel mittels Lackansprühverfahren gemäß FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000 verliefen negativ. Es wurden PAK-Gehalte von < 25 mg/kg festgestellt, so dass die durch die Bohrkernre repräsentierten Asphaltbeläge nach RuVA-StB 01 der



Verwertungsklasse A

zuzurechnen sind und im

Heißmischverfahren

wiederverwertet werden dürfen. Im Falle einer Entsorgung gilt

der Abfallschlüssel 17 03 02

(Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen).

Zu Schicht Ic: Mutterboden

An fünf von acht Untersuchungsstellen steht zuoberst eine 0,21 m bis 0,28 m dicke Mutterbodenschicht der Bodengruppe OU (organische Schluffe) an. Vereinzelt gehören sie auch der Bodengruppe OH (organische grob-/gemischtkörnige Böden) an.

Zu Schicht Ib: Ungebundener Oberbau Rad-/Gehweg

In fünf von acht Untersuchungsfällen wurde unterhalb von Asphalt-, Pflaster- oder Mutterbodenbelägen ein ungebundener Oberbau in variierenden Dicken von 22 cm bis 55 cm angetroffen. Es handelt sich um Hartsteinbrüche der Bodengruppe GW (weit gestufter Kies). Die Korngrößenverteilung entspricht sandigen Kiesen.

Zu Schicht IIb: Unterbau Rad-/Gehweg

Unterhalb der Mutterbodenschicht (Ic) oder des ungebundenen Oberbaus (Ib) folgen meist Lehme und verlehnte Kalksteinbrüche. Bei RK 17 wurde hiervon abweichend Hartsteinbruch erbohrt.

Die Böden des Unterbaus gehören i.d.R. der Bodengruppe UL (leicht plastischer Schluff) an. Vereinzelt treten die Gruppen GU (Kies-Schluff-Gemisch) oder GW



(weit gestufter Kies) auf. Die Konsistenzen der Lehme reichen von weich bis fest. Jahreszeitlich bedingte Konsistenzverschiebungen sind möglich.

4.3 Grundwasser

Boden- oder Grundwasser wurde an den Untersuchungstagen in den Bohrlöchern nicht erpegelt.



4.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Die charakteristischen Bodenkennwerte werden unter Berücksichtigung, dass es sich bei den geplanten oberflächennahen Tiefbauarbeiten um ein Objekt der geotechnischen Kategorie GK 1 (kleiner Erdbau) handelt, wie folgt festgelegt:

Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte für K 57/1 der GK 1 (kleiner Erdbau)

Para- meter		Schicht Ia: ungebundener Oberbau K 57/1	Schicht IIa: Unterbau K 57/1	
1	Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	A	B	
2	Ortsübliche Bezeichnung	Hartsteinbruch	verlehmt Kalkstein- , Tonschieferbruch	Lehm
3	Bodengruppe (DIN 18196)	GW	GT*, GU*	TL, UL
4	Anteil Steine und Blöcke [%]	0 - 5	0 – 5	0 - 2
5	Anteil große Blöcke [%]	0	0	-
6	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	dicht	mitteldicht	weich - fest
7	Wichte γ_k [kN/m³]	20	19	19
8	Reibungswinkel φ'_k [Grad]	40	35	25
9	Kohäsion c'_k [kN/m²]	0	5	5
10	Steifeziffer $E_{s,k}$ [MN/m²]	30	15	4 – 10
11	ungünstigste Materialklasse nach EBV	BM-0	BM-0*	
12	Deponieklasse nach DepV	DK 0	DK I	
13	Frostempfindlich- keitsklasse nach ZTVE-StB	F1 (frostun- empfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)	



Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte für Rad-/Gehweg der GK 1 (kleiner Erdbau)

Parameter		Schicht Ic: Mutterboden	Schicht Ib: ungebundener Oberbau Rad-/Gehweg	Schicht IIb: Unterbau Rad-/Gehweg
1	Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	DIN 18320 Landschaftsbauarbeiten	A	C
2	Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Hartsteinbruch	Lehm (Lehm mit Kalksteinbruch)
3	Bodengruppe (DIN 18196)	OU, (OH)	GW	i.d.R. UL
4	Anteil Steine und Blöcke [%]	0 – 5	0 - 5	0 - 10
5	Anteil große Blöcke [%]	0	0	0
6	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Locker	dicht	weich - fest
7	Wichte γ_k [kN/m³]	17	20	19
8	Reibungswinkel φ'_k [Grad]	15	40	25
9	Kohäsion c'_k [kN/m²]	2	0	5
10	Steifeziffer $E_{s,k}$ [MN/m²]	1	30	5 – 15
11	ungünstigste Materialklasse nach EBV	-	BM-0	BM-F3
12	Deponieklasse nach DepV	DK 0	DK 0	DK 0
13	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB	F3 (sehr frostempfindlich)	F1 (frostunempfindlich)	F3 (sehr frostempfindlich)

(...): Klammerwerte von untergeordneter Bedeutung

Zu Parameter: 2 – 4, 6: nach Bodenansprache

Zu Parameter 11+12: gemäß Kapitel 4.4

Restliche Parameter: Schätzwerte



4.5 Ergebnisse der chemischen Deklarationsanalysen

4.5.1 Deklarationsanalysen nach EBV (2021)

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach EBV (2021) sind in den Anlagen 5.1 bis 5.4 den materialspezifischen Grenzwerten (Materialwerten) gegenübergestellt. Die Ermittlung der Materialklassen für Bodenmaterial (BM) erfolgte nach EBV (2021), Anlage 1, Tabelle 3.

Die Zuordnung der Materialklassen geht aus der Abhängigkeit von den Materialwerten hervor. Es lassen sich die folgenden Materialklassen für die untersuchten Materialien ableiten:

Tabelle 7: Materialklassen nach EBV (2021)

Probenbezeichnung	Bereich	Schicht	Material	Materialklasse	Ursachenparameter
MP 1	K 57/1	Ia / ungebundener Oberbau K57/1	Hartsteinbruch	BM-0	-
MP 2		Ila / Unterbau K57/1	Kalksteinbruch, Lehm	BM-0*	-
MP 3	Rad-/Gehweg	IIb / Unterbau Rad-/Gehweg	Lehm	BM-F3	PAK
MP 4		Ib / ungebundener Oberbau Rad-/Gehweg	Hartsteinbruch	BM-0	-

Alle Mineralstoffe des Straßen-/Rad-/Gehwegober- und -unterbaus sind unter Berücksichtigung der Materialklassen BM-0/0* und BM-F3 auf einer anderen Baustelle wieder verwertbar. Die Wiederverwertungsmöglichkeiten für die untersuchten mineralischen Ersatzbaustoffe sind in Abhängigkeit der erzielten Materialklasse sowie des geplanten Einbauortes in der Anlage 2 der EBV (2021) definiert.



4.5.2 Deklarationsanalysen gemäß Deponieverordnung (DepV)

In den Anlagen 5.5 und 5.7 sind die detektierten Schadstoffgehalte den Zuordnungswerten der Deponieklassen DK 0 – DK III gegenübergestellt und die jeweiligen Abfallschlüssel gemäß der AVV ⁽²⁾ aufgeführt. Die Anlagen 5.6 und 5.8 enthalten die Ausnahmeregelungen.

Die ableitbaren Deponieklassen für die durch die Proben repräsentierten Materialien sind der nachfolgenden Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Deponieklassen nach DepV

Probenbezeichnung	Bereich	Schicht	Material	Deponieklasse gem. DepV	Abfallschlüssel gem. AVV
MP 1	K 57/1	Ia / ungebundener Oberbau K57/1	Hartsteinbruch	DK 0	17 05 04
MP 2		IIa / Unterbau K57/1	Kalksteinbruch, Lehm	DK I	17 03 04
MP 3	Rad-/Gehweg	IIb / Unterbau Rad-/Gehweg	Lehm	DK 0	17 05 04
MP 4		Ib / ungebundener Oberbau Rad-/Gehweg	Hartsteinbruch	DK 0	17 05 04
MP 5	Rad-/Gehweg + K 57/1	Ic / Mutterboden	Mutterboden	DK 0	17 05 04

In der Tabelle 9 sind die relevanten Abfallschlüsselnummern erläutert.

Tabelle 9: Abfallschlüsselnummern gemäß AVV

Boden	17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten

⁽²⁾ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) vom 10.12.2001, BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert: 22.12.2016



5. Gutachterliche Bewertung

5.1 Rad- und Gehweg

5.1.1 Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit

Davon ausgehend, dass die Gradiente des geplanten Rad-/Gehweges in etwa auf gleichem Höhenniveau wie die Straße verlaufen wird und die Mutterbodenschicht Ic und die sonstigen oberflächennahen Beläge abgeschoben werden, ist der Unterbau der Schicht IIb maßgeblich für die Bewertung der Frostempfindlichkeit und der Tragfähigkeit. Es sind auf Rohplanumsniveau des Rad-/Gehweges überwiegend Lehme (UL) zu erwarten, die als

**sehr frostempfindlich (F3) und
als ungeeignete Verdichtungswiderlager**

einzustufen sind. Es wird der an Rohplanien im Lastplattendruckversuch zu fordernde Mindestverformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erfüllbar sein.

In Teilabschnitten, wo Hauszufahrten gequert werden, wird das Rohplanum aus Hartsteinbrüchen der Bodengruppe GW (weit-gestufte Kiese) bestehen, die als

**frostunempfindlich (F1) und
als geeignete Verdichtungswiderlager**

einzustufen sind.

5.1.2 Empfehlung Oberbau

Unter Zugrundelegung, dass der Radweg nur temporärem Verkehr aus Unterhaltungsdiensten ausgesetzt sein wird und über den längsten Streckenabschnitten im Rohplanum frostempfindliche und schlecht tragfähige Lehme zu erwarten sind, beträgt gemäß RStO 12 die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus:



$$d_{\min} = 30 \text{ cm.}$$

Der Radweg befindet sich in der Frostzone II (+ 5 cm Zuschlag). Die anderen örtlichen Verhältnisse (kleinräumige Klimaunterschiede, Wasserverhältnisse im Untergrund, Entwässerung, Lage der Gradienten) sind neutral. Es ergibt sich eine anzusetzende Gesamtoberbaudicke von

$$d_{\text{Gesamtoberbau}} = 30 + 5 = 35 \text{ cm.}$$

Eine gängige Bauweise nach RStO 12 für Geh-/Radwege ist:

- 10 cm Asphaltdecke
- 25 cm Frostschutzschicht

35 cm Gesamtaufbau zzgl. Planumsstabilisierung (s. 5.1.3)

Auf der Oberfläche der Tragschicht muss durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ein Mindestwert des Verformungsmoduls von

$$E_{v2,\min} = 80 \text{ MN/m}^2$$

nachgewiesen werden.

5.1.3 Empfehlung Unterbau

Wie oben geschildert, werden die Rohplanien meist in den schlecht tragfähigen Lehmen der Schicht IIb liegen, die ungeeignete Verdichtungswiderlager darstellen. Es wird empfohlen, das Rohplanum durch eine 30 cm dicke Austauschschicht oder eine entsprechende Bodenverbesserungsschicht zu stabilisieren.



Bei einem Austausch ist eine 30 cm tiefe Auskofferung der im Rohplanum anstehenden Lehme vorzunehmen und ihr Ersatz durch Hartsteinbrüche der Korngrößenverteilung 0/45 mm oder 0/56 mm mit einem maximal zulässigen Feinanteil von 5 Gew.-% durchzuführen.

Alternativ zu frisch anzulieferndem Mineralstoff bietet sich auch eine Bodenverbesserung durch Einfräsen von Mischbinder 50/50 (50 % Kalk + 50% Zement) in einer Zugabemenge von 2 bis 4 Gew.-% bis in einer Frästiefe von 30 cm an. Nach dem Einfräsen ist die Verbesserungsschicht intensiv mit Proctorenergie in schätzungsweise 6 Walzübergängen zu verdichten.

Auf dem so stabilisierten Planum lässt sich der an Rohplanien zu stellende Mindestverformungsmodul von $E_{v2,min} = 45 \text{ MN/m}^2$ im Lastplattendruckversuch erfüllen.

Im Bereich von Querungen zu Wohnhauszufahrten sind auf Rohplanumsniveau Hartsteinbrüche der Bodengruppe GW zu erwarten (Schicht Ib). Sie sind frostunempfindlich und geeignete Verdichtungswiderlager, weshalb der Rad-/Gehwegoberbau unmittelbar auf ihnen aufgebracht werden kann. Ein Bodenaustausch oder eine Planumsverbesserung entfällt.

5.2 Einmündungsbereich „Alte Heeresstraße“

5.2.1 Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit

Davon ausgehend, dass die Gradienten der einmündenden „Alten Heeresstraße“ in die K 57/1 in etwa auf gleichem Höhenniveau des Bestandes verlaufen wird und die Baugrundaufschlüsse BK/RK 9 und RK 14 repräsentativ sind, ist der Unterbau der Schicht IIa maßgeblich für die Bewertung der Frostempfindlichkeit und der Tragfähigkeit. Es sind auf Rohplanumsniveau der Straße Lehme (UL und TL) zu erwarten, die als



sehr frostempfindlich (F3) und als ungeeignete Verdichtungswiderlager

einzustufen sind. Es wird der an Rohplanien im Lastplattendruckversuch zu fordernde Mindestverformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erfüllbar sein.

5.2.2 Empfehlung Oberbau

Unter Berücksichtigung von Schwerverkehr aus dem späteren IGE, wird dies einer typischen Entwurfssituation nach Tabelle 4 der RStO 12 entsprechend „Schwerverkehr“ gleichgesetzt. Es wird die Belastungsklasse Bk 3,2 zugrunde gelegt.

Der Ausgangswert für die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt unter Berücksichtigung von F3-Böden im Unterbau:

$$d_{\min} = 60 \text{ cm.}$$

Die „Alte Heeresstraße“ befindet sich in der Frostzone II (+ 5 cm Zuschlag) und wird in den Randbereichen Entwässerungseinrichtungen besitzen (- 5 cm Abzug). Die anderen örtlichen Verhältnisse (kleinräumige Klimaunterschiede, Wasserverhältnisse im Untergrund, Lage der Gradienten) sind neutral. Es ergibt sich eine anzusetzende Gesamtoberbaudicke von

$$d_{\text{Gesamtoberbau}} = 60 + 5 - 5 = 60 \text{ cm.}$$

Eine gängige Bauweise nach RStO 12 für die Belastungsklasse 3,2 ist:

- 10 cm Asphaltdecke
- 12 cm Asphalttragschicht
- 38 cm Frostschutzschicht



60 cm Gesamtaufbau zzgl. Planumsstabilisierung (s. 5.2.3)

Auf der Oberfläche der Tragschicht muss durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ein Mindestwert des Verformungsmoduls von

$$E_{v2,min} = 120 \text{ MN/m}^2$$

nachgewiesen werden.

5.2.3 Empfehlung Unterbau

Wie oben geschildert, werden die Rohplanien in den schlecht tragfähigen Lehmen der Schicht IIa liegen, die ungeeignete Verdichtungswiderlager darstellen. Es wird empfohlen, das Rohplanum durch eine 30 cm dicke Austauschschicht oder eine entsprechende Bodenverbesserungsschicht zu stabilisieren.

Bei einem Austausch ist eine 30 cm tiefe Auskofferung der im Rohplanum anstehenden Lehme vorzunehmen und ihr Ersatz durch Hartsteinbrüche der Korngrößenverteilung 0/45 mm oder 0/56 mm mit einem maximal zulässigen Feinanteil von 5 Gew.-% durchzuführen.

Alternativ zu frisch anzulieferndem Mineralstoff bietet sich auch eine Bodenverbesserung durch Einfräsen von Mischbinder 50/50 (50 % Kalk + 50% Zement) in einer Zugabemenge von 2 bis 4 Gew.-% bis in einer Frästiefe von 30 cm an. Nach dem Einfräsen ist die Verbesserungsschicht intensiv mit Proctorenergie in schätzungsweise 6 Walzübergängen zu verdichten.

Auf dem so stabilisierten Planum lässt sich der an Rohplanien zu stellende Mindestverformungsmodul von $E_{v2,min} = 45 \text{ MN/m}^2$ im Lastplattendruckversuch erfüllen.



5.3 Querungshilfen K 57/1

5.3.1 Frostempfindlichkeitsklasse und Tragfähigkeit

Die Baugrundverhältnisse im Bereich der Fußgängerquerungen werden durch die beiden Bohrungen BK/RK 3 und BK/RK 8 repräsentiert. Der Unterbau (= Rohplanum) der Schicht IIa besteht hier aus verlehmtten Asphalt- und Tonschieferbrüchen, die als

**sehr frostempfindlich (F3) und
als ungeeignete Verdichtungswiderlager**

einzustufen sind. Es wird der an Rohplanien im Lastplattendruckversuch zu fordernde Mindestverformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erfüllbar sein.

5.3.2 Empfehlung Oberbau

Unter Berücksichtigung von Schwerverkehr aus dem späteren IGE, der auch die Querungen überfahren wird, wird dies einer typischen Entwurfssituation nach Tabelle 4 der RStO 12 entsprechend „Schwerverkehr“ gleichgesetzt. Es wird die Belastungsklasse Bk 3,2 zugrunde gelegt.

Der Ausgangswert für die Minstdicke des frostsicheren Oberbaus beträgt unter Berücksichtigung von F3-Böden im Unterbau (Planumsverbesserung):

$$d_{\min} = 60 \text{ cm.}$$

Die K 57/1 befindet sich in der Frostzone II (+ 5 cm Zuschlag) und wird in den Randbereichen Entwässerungseinrichtungen besitzen (- 5 cm Abzug). Die anderen örtlichen Verhältnisse (kleinräumige Klimaunterschiede, Wasserverhältnisse im Untergrund, Lage der Gradienten) sind neutral. Es ergibt sich eine anzusetzende Gesamtoberbaudicke von



$$d_{\text{Gesamtoberbau}} = 60 + 5 - 5 = 60 \text{ cm.}$$

Eine gängige Bauweise nach RStO 12 für die Belastungsklasse 3,2 ist:

- 10 cm Asphaltdecke
- 12 cm Asphalttragschicht
- 38 cm Frostschutzschicht

60 cm Gesamtaufbau zzgl. Planumsstabilisierung

Auf der Oberfläche der Tragschicht muss durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ein Mindestwert des Verformungsmoduls von

$$E_{v2,\min} = 120 \text{ MN/m}^2$$

nachgewiesen werden.

5.3.3 Empfehlung Unterbau

Wie oben geschildert, werden die Rohplanien in den schlecht tragfähigen verlehnten Asphalt- und Tonschieferbrüchen der Schicht IIa liegen, die ungeeignete Verdichtungswiderlager darstellen. Es wird empfohlen, das Rohplanum durch eine 30 cm dicke Austauschschicht oder eine entsprechende Bodenverbesserungsschicht zu stabilisieren.

Bei einem Austausch ist eine 30 cm tiefe Auskofferung der im Rohplanum anstehenden verlehnten Asphalt- und Tonschieferbrüche vorzunehmen und ihr Ersatz durch grobkörnige Hartsteinbrüche durchzuführen. Es sind die im Zuge des Rückbaus des ungebundenen Oberbaus (Ia) anfallenden Hartsteinbrüche zu verwenden.



Auf dem so stabilisierten Planum lässt sich der an Rohplanien zu stellende Mindestverformungsmodul von $E_{v2,min} = 45 \text{ MN/m}^2$ im Lastplattendruckversuch erfüllen.

5.4 Deckenerneuerung K 57/1

Sofern im Zuge der Deckenerneuerung für die 395 m lange Gesamtstrecke auch in Erwägung gezogen wird, den gesamten Aufbau zu erneuern, ist zu berücksichtigen, dass der bestehende Asphaltoberbau hinsichtlich seiner Dicke nicht RStO-konform ist. Der ungebundene Oberbau hingegen weist ausreichende Dicken auf. Eine mögliche Ertüchtigung kann darin bestehen, die bestehende meist rd. 4 cm Decke abzufräsen und den Asphaltoberbau um eine neue 10 cm dicke Asphaltdecke zu erneuern.

Dass der ungebundene Oberbau und der Unterbau tragfähig sind, belegen die noch recht intakte Fahrbahnoberfläche, die keine Netzrisse aufweist.



6. Weitere Hinweise

Baugrundaufschlussuntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Untersuchungsstellen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Die PTM Geotechnik Arnsberg GmbH behält sich daher eine Überprüfung der Gründungssituation im Zuge einer förmlichen Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen, gegebenenfalls auch ergänzende Ausführungshinweise, vor.

Der Baugrundbericht gilt für die in Abschnitt 2 angegebenen Objekte im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der PTM Geotechnik Arnsberg GmbH nicht zulässig.

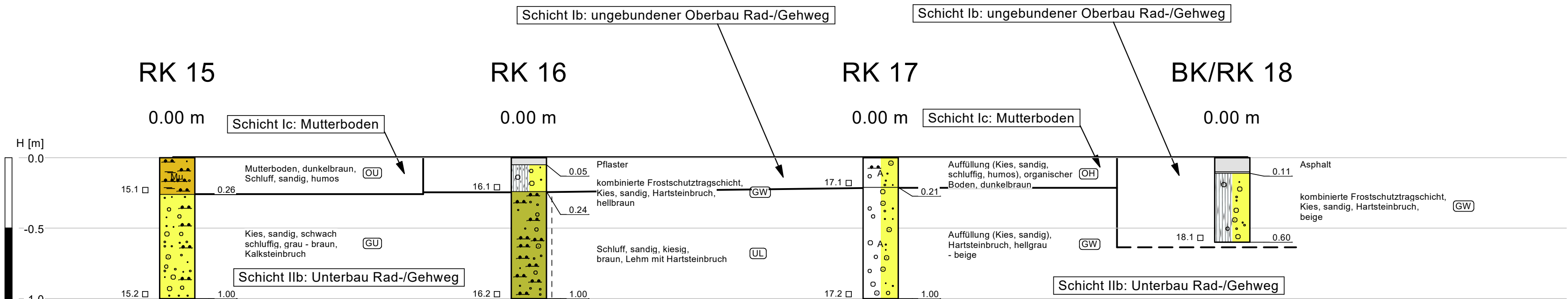
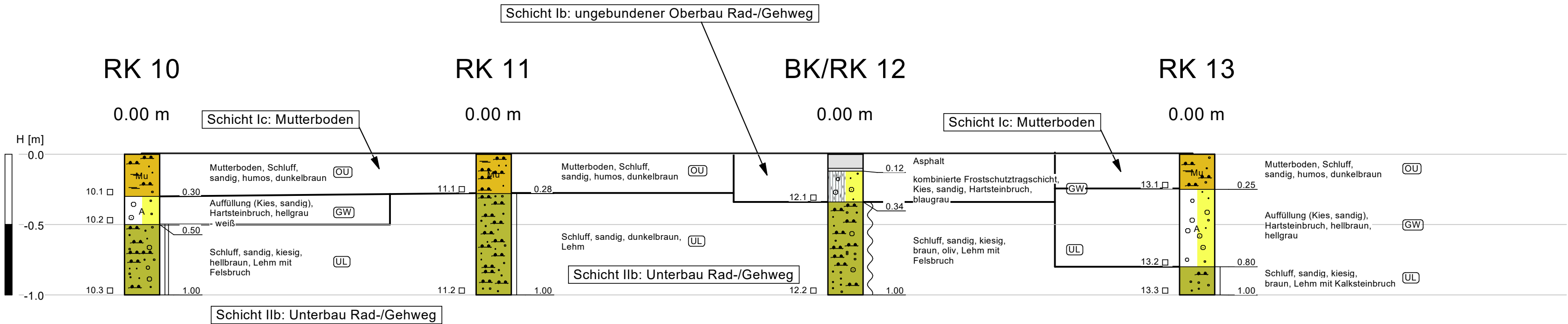
.....

Dipl.-Ing. B. Dietrich



BK: Asphaltbohrkern
RK: Rammkernsondierung (Kleinbohrung)
DPH: Schwere Rammsondierung
EN ISO 22476-2

PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH Obereimer 36, 59821 Arnsberg Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 890322	Objekt: K57/1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg	Anlage : 1
	Bauherr: Hochsauerlandkreis Steinstraße 44 59929 Brilon	Projekt Nr.: 24-8692
		Maßstab : 1 : 750
		Datum : 24.09.2024
Lageplan mit Untersuchungspunkten		



Legende

fest	kombinierte Frostschutztragschicht	A	Auffüllung	Schluff
halbfest	Pflaster	Mu	Mutterboden	
steif	Asphalt		Kies	
weich				

PTM - Geotechnik
Arnsberg GmbH

Obereimer 36, 59821 Arnsberg
Tel.: 02931 / 8903-0
Fax.: 02931 / 890322

Objekt:
K57/1 Geh- und Radweg
u. Anbindung des IGE
Brilon-Olsberg

Auftraggeber:
Hochsauerlandkreis
Steinstraße 44
59929 Brilon

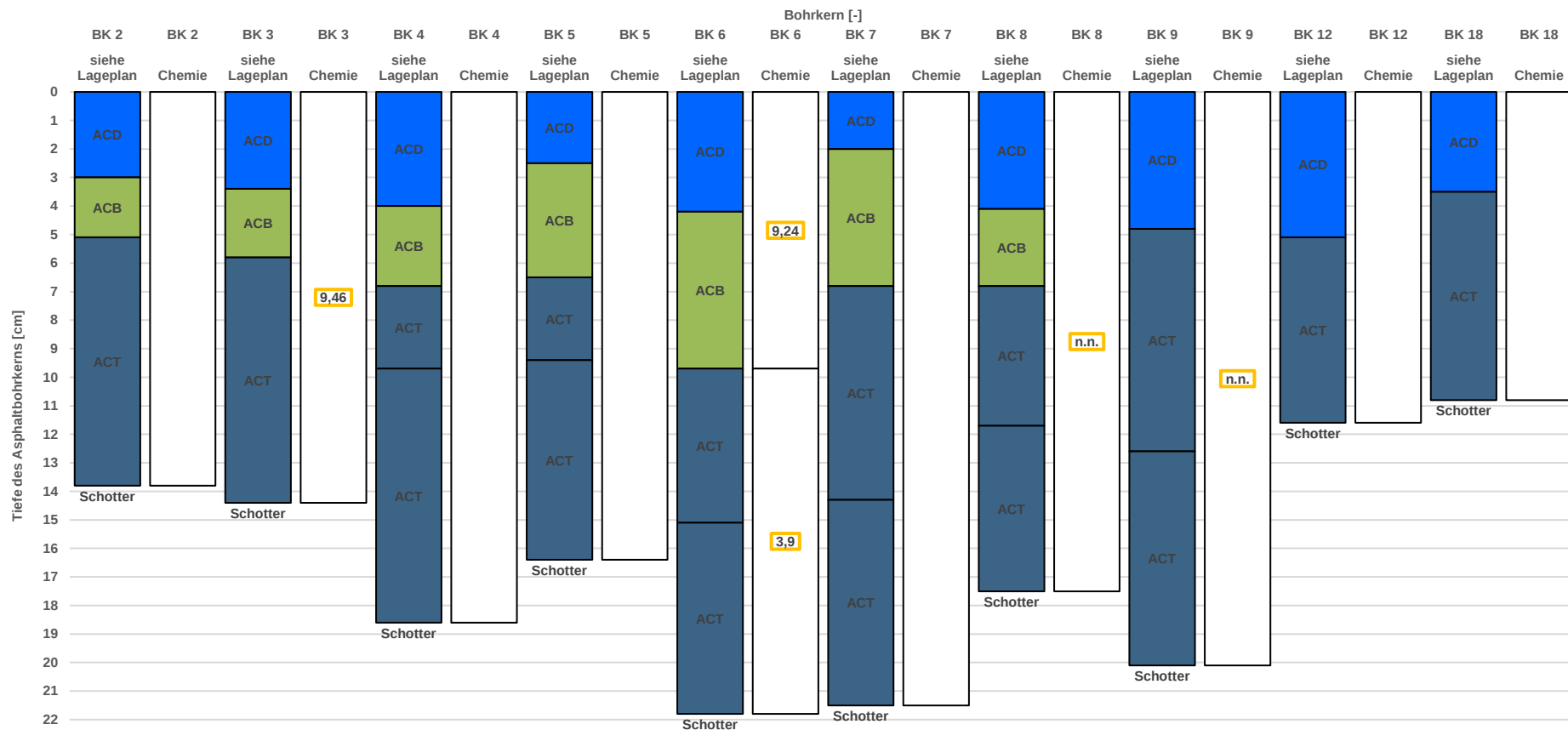
Anlage :
2.2

Projekt Nr.:
24-8692

Höhenmaßstab:
1 : 25

Datum :
24.09.2024

Bohrprofile Rad-/Gehweg
Punkte 10 - 13, 15 - 18



ACD	Asphaltbetondeckschicht		Pos. Befund nach RuVA-StB 01: Verwertungsklasse B/C + PAK-Wert [mg/kg]
ACB	Asphaltbinderschicht		Neg. Befund nach RuVA-StB 01: Verwertungsklasse A + PAK-Wert [mg/kg]
ACT	Asphalttragschicht		Positiver optischer Befund nach FGSV- Papier 27/2
			Nicht eindeutiger optischer Befund nach FGSV-Papier 27/2

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155, 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax.: (0231) 92 71 21 22	Projekt Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren	Auftraggeber Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede	Anlage 3.0
	Schichtenprofile der Bohrkerne		

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 2



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	-				3,0	3,0
Asphaltbinderschicht	-	-	-	-						2,1	5,1
Asphalttragschicht	-	x	-	-						8,7	13,8
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. *
Es wurde keine quantitative Bindemitteluntersuchung durchgeführt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über Schichtenverbund
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.1	
				Projekt-Nr.: 24-8682	
				Datum: 05.09.2024	

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 3



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	negativ	9,46	n.n.	A	3,4	3,4
Asphaltbinderschicht	-	-	-	-						2,4	5,8
Asphalttragschicht	-	x	-	-						8,6	14,4
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

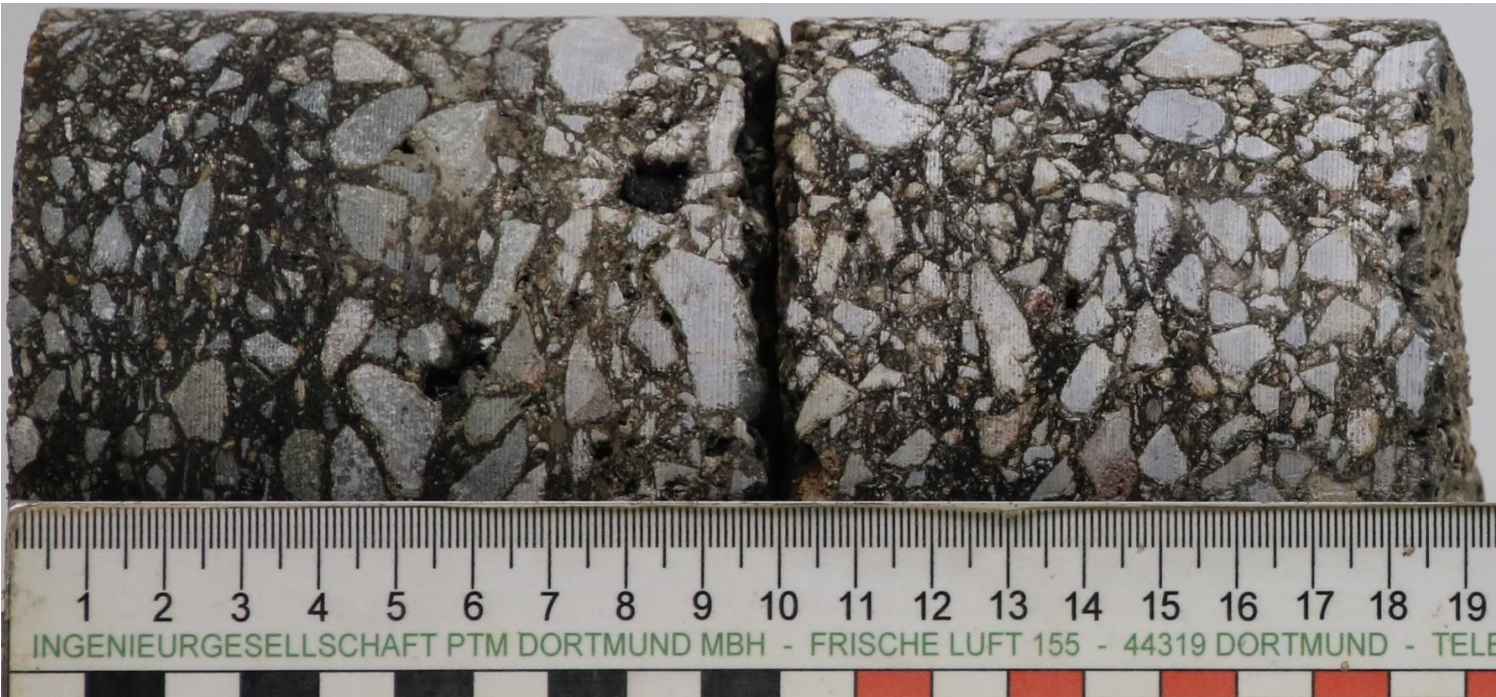
Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. **
Die optischen Befunde auf Straßenpech wurden quantitativ bestätigt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über Schichtenverbund
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.2
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 4



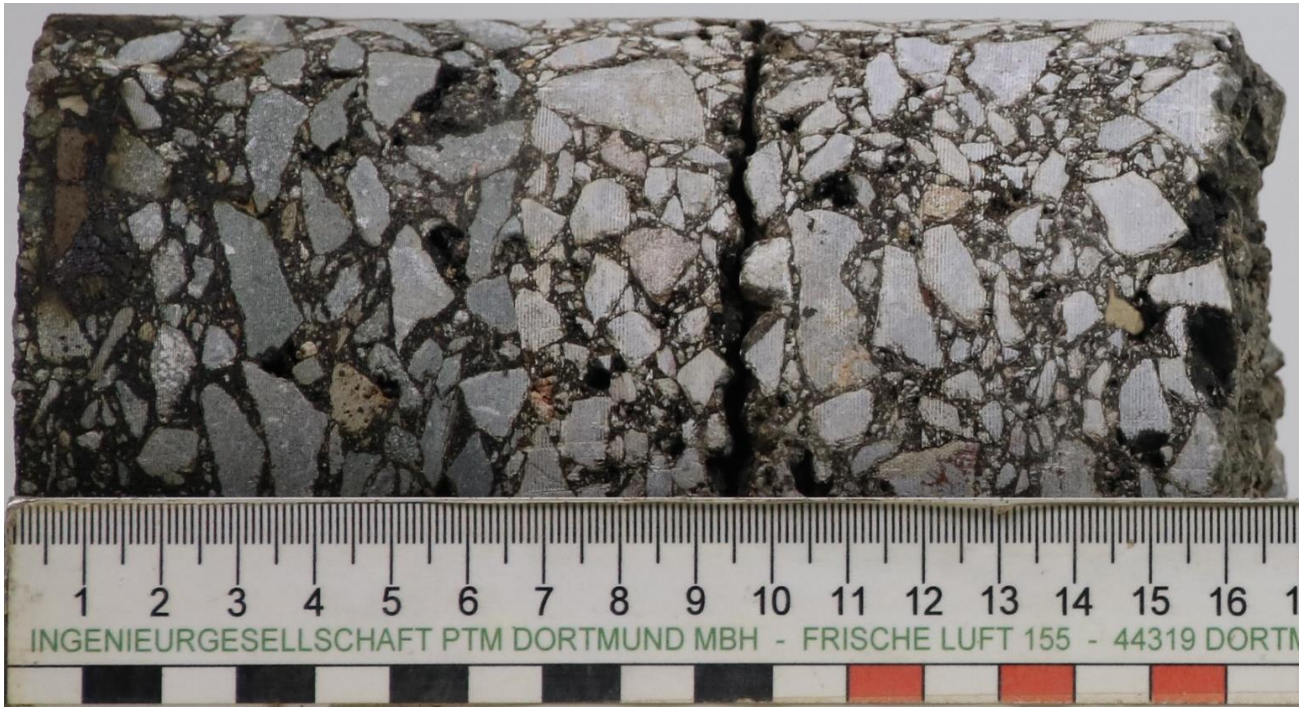
Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]		Erläuterungen
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß	
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	-				4,0	4,0	[*] qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
Asphaltbinderschicht	-	-	-	-						2,8	6,8	
Asphalttragschicht	-	x	-	x						2,9	9,7	
Asphalttragschicht	-	x	-	-						8,9	18,6	
												[**] gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
												[n.n.] nicht nachweisbar
												[n.e.] nicht eindeutig
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:							
Schotter												

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. *
Es wurde keine quantitative Bindemitteluntersuchung durchgeführt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über keinen Schichtenverbund oberhalb von 9,7 cm.
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.3
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 5



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	-				2,5	2,5
Asphaltbinderschicht	-	x	-	-						4,0	6,5
Asphalttragschicht	-	-	-	x						2,9	9,4
Asphalttragschicht	-	-	-	-						7,0	16,4
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. *
Es wurde keine quantitative Bindemitteluntersuchung durchgeführt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über keinen Schichtenverbund oberhalb von 9,4 cm.
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.4	
				Projekt-Nr.: 24-8682	
				Datum: 05.09.2024	

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 6



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	negativ	9,24	n.n.	A	4,2	4,2
Asphaltbinderschicht	-	-	-	-						5,5	9,7
Asphalttragschicht	-	x	-	x						5,4	15,1
Asphalttragschicht	-	x	-	-						6,7	21,8
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

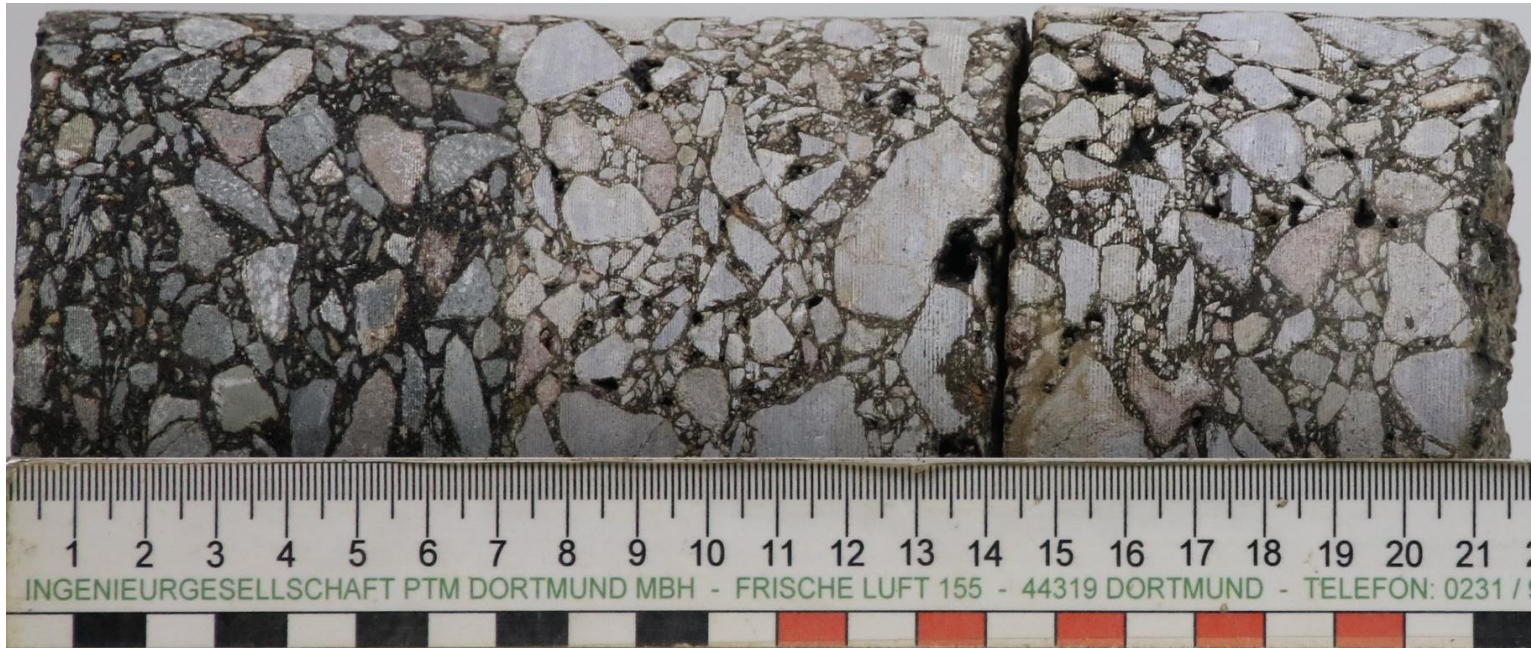
Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. **
Die optischen Befunde auf Straßenpech wurden quantitativ bestätigt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über keinen Schichtenverbund oberhalb von 15,1 cm.
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.5
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 7



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	-				2,0	2,0
Asphaltbinderschicht	-	-	-	-						4,8	6,8
Asphalttragschicht	-	-	-	-						7,5	14,3
Asphalttragschicht	-	x	-	x						7,2	21,5
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

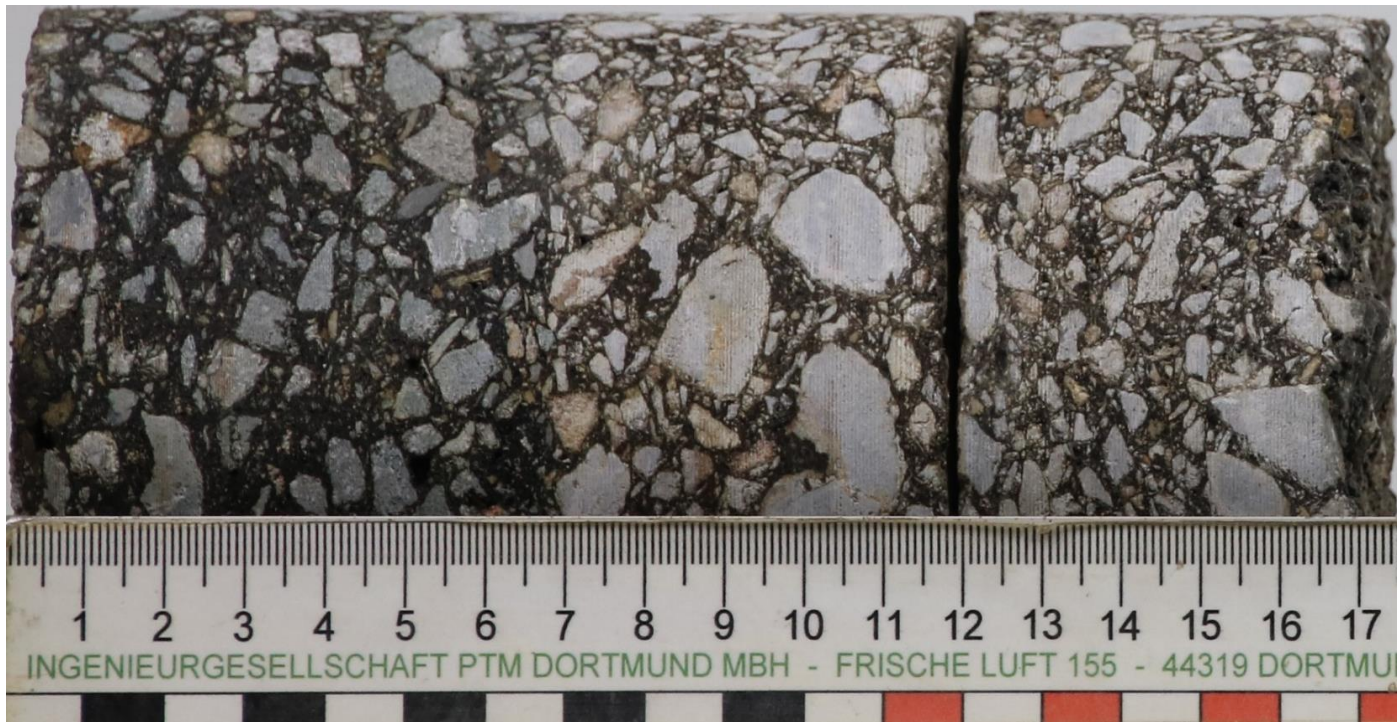
Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. *
Es wurde keine quantitative Bindemitteluntersuchung durchgeführt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über keinen Schichtenverbund oberhalb von 14,3 cm.
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.6
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 8



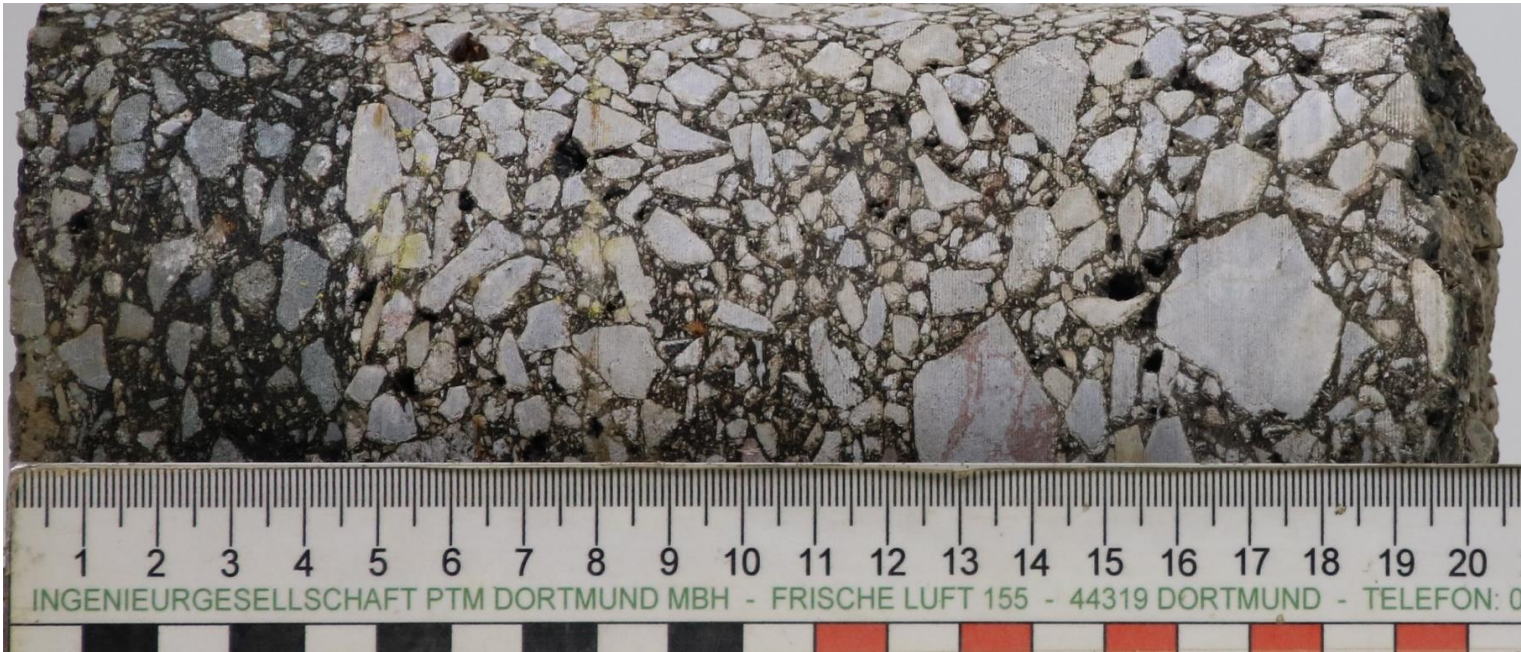
Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]		Erläuterungen
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß	[*] qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	negativ	n.n.	n.n.	A	4,1	4,1	
Asphaltbinderschicht	-	-	-	-						2,7	6,8	
Asphalttragschicht	-	x	-	-						4,9	11,7	
Asphalttragschicht	-	-	-	-						5,8	17,5	
												[**] gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
												[n.n.] nicht nachweisbar
												[n.e.] nicht eindeutig
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:							
Schotter												

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. **
Die optischen Befunde auf Straßenpech wurden quantitativ bestätigt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über Schichtenverbund
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.7
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 9



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	negativ	n.n.	n.n.	A	4,8	4,8
Asphalttragschicht	-	x	-	-						7,8	12,6
Asphalttragschicht	-	x	-	-						7,5	20,1
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

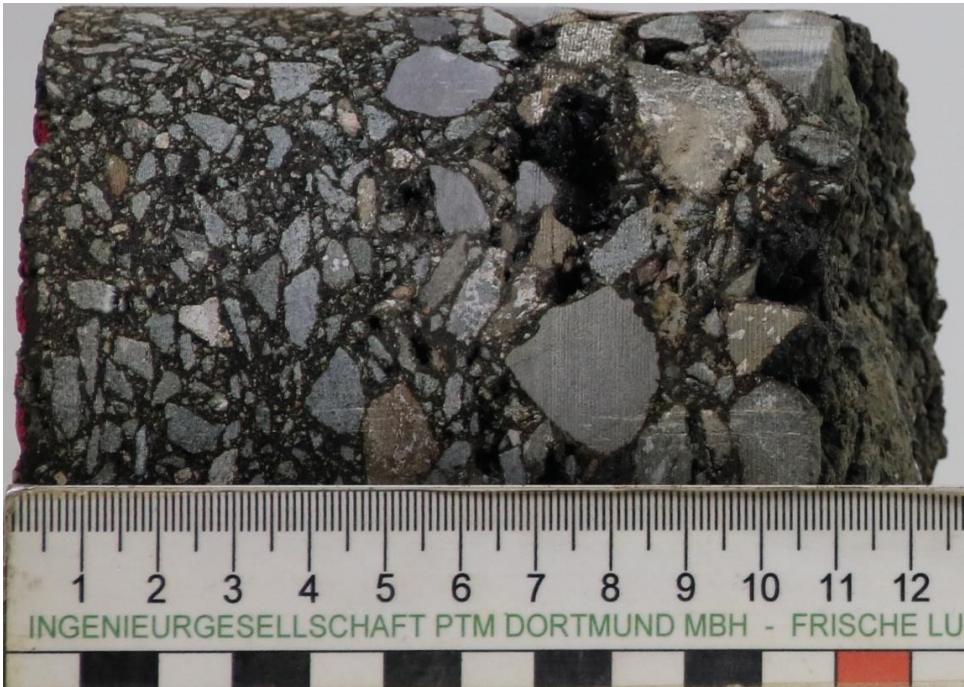
Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. **
Die optischen Befunde auf Straßenpech wurden quantitativ bestätigt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über Schichtenverbund
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.8
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 12



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	-				5,1	5,1
Asphalttragschicht	-	x	-	-						6,5	11,6
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

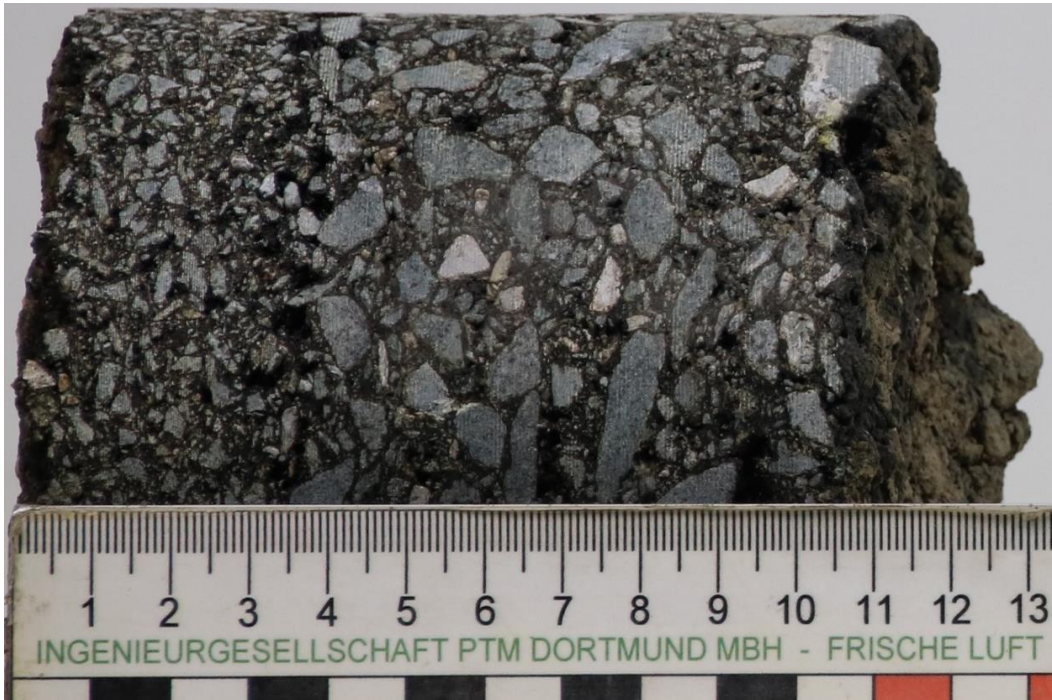
Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. *
Es wurde keine quantitative Bindemitteluntersuchung durchgeführt. **
Der Bohrkern weist Offenporigkeit auf.
Der Bohrkern verfügt über Schichtenverbund
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.9
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Bohrkerndokumentation und -analyse

Projekt : 24-8682 - Radweg / Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Entnahmedatum : 07.08.2024
Entnahmestelle : siehe Lageplan
Bezeichnung : BK 18



Visuelle Ansprache					Straßenpech im Bindemittel					Maße [cm]	
Material	Schicht zerfallen	Offenporigkeit	Rissbildung	fehlender Haftverbund	Optischer Befund *	Quantitativer Nachweis **	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse	Einzelmaß	Summenmaß
Asphaltbetondeckschicht	-	-	-	-	negativ	-				3,5	3,5
Asphalttragschicht	-	-	-	-						7,3	10,8
Angrenzende ungebundene Schicht:					Anschließende Untersuchung:						
Schotter											

Erläuterungen	
[*]	qualitativer Nachweis mittels Farbindikationsverfahren nach FGSV-Papier 27/2, Ausg. 2000
[**]	gemäß RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK und Phenole
[n.n.]	nicht nachweisbar
[n.e.]	nicht eindeutig

Kurzbewertung:
Der Bohrkern ist frei von teerhaltigem Bindemittel. *
Es wurde keine quantitative Bindemitteluntersuchung durchgeführt. **
Der Bohrkern weist keine auffällige Porosität auf.
Der Bohrkern verfügt über Schichtenverbund
Der Bohrkern weist keine auffällige Rissbildung auf

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH Frische Luft 155 44319 Dortmund Tel.: (0231) 92 71 21 0 Fax: (0231) 92 71 21 22		Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 27 59872 Meschede		Anlage : 3.10
				Projekt-Nr.: 24-8682
				Datum: 05.09.2024

Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH
Frische Luft 155 44319 Dortmund
Tel.: 0231 9271210 Fax.: 0231 92712122



Projektnr.: 24-7623
Anlage: 3.11
Datum: 24.09.2024

Verwertungsklassen für Ausbauasphalt nach RuVA-StB 01

Bauvorhaben: Radweg/Gehweg
K57
in Brilon-Altenbüren

Auftraggeber: Hochsauerlandkreis
Tiefbauamt
Am Rothaarsteig 1
59929 Brilon

Prüfungs Nr.: 24-7623 - 00001

Bereich: siehe Lageplan

Fahrtrichtung: Fahrbahn

Betriebskilometer: Asphalt

Bauabschnitt: -

Spur: -

Höhenlage: -

Material: Asphalt

entnommen am/durch: 2024 / PTM Dortmund

Probenbezeichnung	BK 3	BK 6.1	BK 6.2	BK 8	BK 9					
Einbaulage [mg/kg]	ACD, ACB, ACT	ACD, ACB	ACT, ACT	ACD, ACB, ACT, ACT	ACD, ACT, ACT					
Tiefe [cm] [mg/kg]	0,0 - 14,4	0,0 - 9,7	9,7 - 21,8	0,0 - 17,5	0,0 - 20,1					
Feststoff										
Σ PAK (EPA) [mg/kg]	9,46	9,24	3,9	n.n.	n.n.					
Eluat										
Phenolindex [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.					
Auswertung										
Verwertungsklasse	A	A	A	A	A					
Parameter										
Benzo(a)pyren [mg/kg]	n.n.	0,50	n.n.	n.n.	n.n.					
PAK [mg/kg]	9,46	9,24	3,9	n.n.	n.n.					
Abfallschlüssel	17 03 02	17 03 02	17 03 02	17 03 02	17 03 02					

A

Heißmischverfahren
Kaltmischverfahren
mit/ohne Bindemittel

B

Kaltmischverfahren mit Bindemittel
Nachweis erforderlich
PAK < 0,03 mg/l

C

Kaltmischverfahren mit Bindemittel
Nachweis erforderlich
PAK < 0,03mg/l
Phenol <0,1 mg/l

≤ 25

> 25

Wert ist anzugeben

≤ 0,1

≤ 0,1

> 0,1

Grenzwerte nach BMU-Hinweis

≥ 50 mg/kg (gefährlicher Arbeitsstoff)

≥ 1.000 mg/kg (gefährlicher Arbeitsstoff)

n.n. = nicht nachweisbar (Bestimmungsgrenzen: PAK = 0,75 mg/kg, Benzo(a)pyren = 0,50 mg/kg, Phenolindex = 0,005 mg/l)

Fußnoten und Hinweise:

BMU-Hinweis (vom 10.12.2001; zuletzt geändert 24.07.2002; Kapitel 4.2.1)

Bei einer Verwertung im Kaltmischverfahren mit Bindemittel sind für die Verwertungsklassen B und C folgende Grenzwerte im Rahmen einer Eignungsprüfung nachzuweisen:

Verwertungsklasse B = PAK (Eluat) ≤ 0,03 mg/l

Verwertungsklasse C = PAK (Eluat) ≤ 0,03 mg/l und Phenolindex (Eluat) ≤ 0,1 mg/l

Abfallschlüssel (AVV, Abfallverzeichnis-Verordnung vom 04.03.2016):

17 03 02: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen.

17 03 01*: kohlenteeerhaltige Bitumengemische.

17 06 05*: asbesthaltige Baustoffe

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

PTM - Geotechnik
Arnsberg GmbH

Obereimer 36

59821 Arnsberg

**Prüfbericht-Nr.: 2024P240176 / 1**

Auftraggeber	PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH
Eingangsdatum	10.09.2024
Projekt	24-8682 Radweg/Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren
Material	Asphalt
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	24216925
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	10.09.2024 - 23.09.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Gelsenkirchen, 23.09.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*i. A. K. Diersen
Stellv. Standortleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 3

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: Prüfbericht-Nr.: 2024P240176 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Bruchstr. 5c, 45883 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0)209 / 97 619 - 0
Fax +49 (0)209 / 97 619-785
E-Mail gelsenkirchen@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2024P240176 / 1

24-8682 Radweg/Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren

unsere Auftragsnummer		24216925	24216925	24216925
Probe-Nummer		001	002	003
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		BK 3	BK 6.1	BK 6.2
Probemenge				
Probeneingang		10.09.2024	10.09.2024	10.09.2024
Analysenergebnisse	Einheit			
Naphthalin	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50
Acenaphthen	mg/kg	1,1	<0,50	<0,50
Fluoren	mg/kg	0,72	<0,50	<0,50
Phenanthren	mg/kg	2,2	1,4	0,73
Anthracen	mg/kg	1,0	0,56	<0,50
Fluoranthren	mg/kg	1,7	1,7	0,74
Pyren	mg/kg	1,2	1,4	0,71
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,50	0,68	<0,50
Chrysen	mg/kg	0,80	1,4	0,93
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg	0,74	1,1	0,79
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50	0,50	<0,50
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,50	0,50	<0,50
Summe PAK (16)	mg/kg	9,46	9,24	3,9
Eluat				
Phenolindex	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2024P240176 / 1

24-8682 Radweg/Gehweg K57 in Brilon-Altenbüren

unsere Auftragsnummer		24216925	24216925
Probe-Nummer		004	005
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		BK 8	BK 9
Probemenge			
Probeneingang		10.09.2024	10.09.2024
Analysenergebnisse	Einheit		
Naphthalin	mg/kg	<0,50	<0,50
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50	<0,50
Acenaphthen	mg/kg	<0,50	<0,50
Fluoren	mg/kg	<0,50	<0,50
Phenanthren	mg/kg	<0,50	<0,50
Anthracen	mg/kg	<0,50	<0,50
Fluoranthren	mg/kg	<0,50	<0,50
Pyren	mg/kg	<0,50	<0,50
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,50	<0,50
Chrysen	mg/kg	<0,50	<0,50
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50	<0,50
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50	<0,50
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,50	<0,50
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50	<0,50
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,50	<0,50
Summe PAK (16)	mg/kg	n.n.	n.n.
Eluat			
Phenolindex	mg/L	<0,010	<0,010

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Naphthalin	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Acenaphthylen	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Acenaphthen	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Fluoren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Phenanthren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Anthracen	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Fluoranthren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Pyren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benz(a)anthracen	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Chrysen	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(a)pyren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2024P240176 / 1

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(g,h,i)perylene	0,50	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a ₂
Summe PAK (16)	0,75	mg/kg	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a ₂
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₂
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ₉₁

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenze

Untersuchungslabor: ₂GBA Gelsenkirchen ₉₁Geotaix

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

PTM - Geotechnik
Arnsberg GmbH

Obereimer 36

59821 Arnsberg



Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

Auftraggeber	PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH
Eingangsdatum	21.08.2024
Projekt	24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	24215728
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	21.08.2024 - 11.09.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Gelsenkirchen, 11.09.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. K. Diersen
Stellv. Standortleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Bruchstr. 5c, 45883 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0)209 / 97 619 - 0
Fax +49 (0)209 / 97 619-785
E-Mail gelsenkirchen@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19
Seite 1 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728	24215728
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (TS/FSS) - EBV	MP 2 (Unterbau) - EBV	MP 3 (Lehm) - EBV
Probemenge				
Probeneingang		21.08.2024	21.08.2024	21.08.2024
Zuordnung gemäß		TOC < 0,5	TOC >= 0,5	TOC >= 0,5
Aussehen		krümelig, steinig ---	krümelig, klumpig, steinig ---	krümelig, klumpig, steinig ---
Farbe		braun ---	braun ---	braun ---
Angelieferte Probenmenge	kg	3,5 ---	3 ---	2,4 ---
Probenvorbereitung	1	manuell und Backenbrecher ---	manuell und Backenbrecher ---	manuell und Backenbrecher ---
Trockenrückstand	Masse-%	96,1 ---	90,8 ---	82,9 ---
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
Arsen	mg/kg TM	1,9 BM-0*	7,5 BM-0*	9,1 BM-0*
Blei	mg/kg TM	7,2 BM-0*	27 BM-0*	48 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	0,32 BM-0*	0,36 BM-0*	0,63 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	2,6 BM-0*	20 BM-0*	27 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	<1,0 BM-0*	13 BM-0*	26 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	2,4 BM-0*	28 BM-0*	40 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*	<0,10 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-0*	<0,30 BM-0*	<0,30 BM-0*
Zink	mg/kg TM	48 BM-0*	85 BM-0*	140 BM-0*
TOC	Masse-% TM	0,2 BM-0*	0,6 BM-0*	0,8 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*	190 BM-0*	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*	<50 BM-0*	<50 BM-0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,085 ---	0,22 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	0,14 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,82 ---	6,4 ---
Pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,67 ---	5,5 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,43 ---	3,0 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,41 ---	2,2 ---
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,54 ---	2,7 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,31 ---	1,4 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	0,18 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,13 ---	0,51 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---	0,078 ---	0,28 ---
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	n.n. BM-0*	3,473 BM-0*	22,53 >BM-0*
EOX	mg/kg TM	<0,30 BM-0*	<0,30 BM-0*	<0,30 BM-0*
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten.
Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728	24215728
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (TS/FSS) - EBV	MP 2 (Unterbau) - EBV	MP 3 (Lehm) - EBV
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*
Arsen	µg/L	0,62 BM-0*	0,78 BM-0*	0,58 BM-0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-0*	<0,30 BM-0*	<0,30 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	1,6 BM-0*	2,5 BM-0*	2,1 BM-0*
Kupfer	µg/L	<1,0 BM-0*	1,2 BM-0*	1,1 BM-0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*	<1,0 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,020 BM-0*	<0,020 BM-0*	<0,020 BM-0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-0*	<0,050 BM-0*	<0,050 BM-0*
Zink	µg/L	<10 BM-0*	56 BM-0*	100 BM-0*
Naphthalin	µg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	<0,004 ---
Acenaphthen	µg/L	0,016 ---	0,008 ---	0,023 ---
Fluoren	µg/L	0,007 ---	<0,004 ---	0,005 ---
Phenanthren	µg/L	0,023 ---	0,010 ---	0,024 ---
Anthracen	µg/L	0,014 ---	0,008 ---	0,012 ---
Fluoranthren	µg/L	0,033 ---	0,039 ---	0,21 ---
Pyren	µg/L	0,022 ---	0,033 ---	0,10 ---
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	0,012 ---
Chrysen	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	0,015 ---
Benzo(b)+(k)fluoranthren	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	0,006 ---
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	<0,004 ---
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	<0,004 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	<0,004 ---
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 ---	<0,004 ---	<0,004 ---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,117 BM-0*	0,102 BM-0*	0,403 >BM-0*
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	n.n. ---	n.n. ---	n.n. ---
PCB 28	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
PCB 52	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
PCB 101	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
PCB 118	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
PCB 153	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
PCB 138	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
PCB 180	µg/L	<0,00050 ---	<0,00050 ---	<0,00050 ---
Summe PCB (7)	µg/L	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*	n.n. BM-0*
Sulfat	mg/L	3,6 BM-0*	11 BM-0*	3,1 BM-0*
pH-Wert		8,7 ---	8,4 ---	8,5 ---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728	24215728
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (TS/FSS) - EBV	MP 2 (Unterbau) - EBV	MP 3 (Lehm) - EBV
Leitfähigkeit	µS/cm	95,3 BM-0*	361 >BM-0*	253 BM-0*
Eluat 2:1		---	---	---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300 ---	300 ---	400 ---
Eluivolumen 2 zu 1	mL	565 ---	517 ---	595 ---
Filtratvolumen	mL	540 ---	490 ---	570 ---
Aussehen		klar ---	klar ---	klar ---
Farbe		farblos ---	farblos ---	farblos ---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 4 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Materialwerte gemäß EBV Anlage 1 Tab. 3

unsere Auftragsnummer		24215728
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP 4 (Hartsteinbruch) - EBV
Probemenge		
Probeneingang		21.08.2024
Zuordnung gemäß		TOC < 0,5
Aussehen		krümelig, steinig ---
Farbe		braun ---
Angelieferte Probenmenge	kg	2,9 ---
Probenvorbereitung	1	manuell und Backenbrecher ----
Trockenrückstand	Masse-%	94,9 ---
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	2,8 BM-0*
Blei	mg/kg TM	15 BM-0*
Cadmium	mg/kg TM	0,34 BM-0*
Chrom ges.	mg/kg TM	4,4 BM-0*
Kupfer	mg/kg TM	3,6 BM-0*
Nickel	mg/kg TM	5,7 BM-0*
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 BM-0*
Thallium	mg/kg TM	<0,30 BM-0*
Zink	mg/kg TM	55 BM-0*
TOC	Masse-% TM	0,3 BM-0*
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 BM-0*
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 BM-0*
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	0,072 ---
Pyren	mg/kg TM	0,058 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,13 BM-0*
EOX	mg/kg TM	<0,30 BM-0*
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010 ---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010 ---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

unsere Auftragsnummer		24215728
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP 4 (Hartsteinbruch) - EBV
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010 ---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010 ---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010 ---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010 ---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010 ---
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n. BM-0*
Arsen	µg/L	3,0 BM-0*
Blei	µg/L	<1,0 BM-0*
Cadmium	µg/L	<0,30 BM-0*
Chrom ges.	µg/L	4,6 BM-0*
Kupfer	µg/L	1,3 BM-0*
Nickel	µg/L	<1,0 BM-0*
Quecksilber	µg/L	<0,020 BM-0*
Thallium	µg/L	<0,050 BM-0*
Zink	µg/L	<10 BM-0*
Naphthalin	µg/L	0,015 ---
Acenaphthylen	µg/L	<0,004 ---
Acenaphthen	µg/L	0,009 ---
Fluoren	µg/L	<0,004 ---
Phenanthren	µg/L	0,008 ---
Anthracen	µg/L	0,005 ---
Fluoranthren	µg/L	0,016 ---
Pyren	µg/L	0,011 ---
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,004 ---
Chrysen	µg/L	<0,004 ---
Benzo(b)+(k)fluoranthren	µg/L	<0,004 ---
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,004 ---
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,004 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,004 ---
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,004 ---
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,053 BM-0*
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 ---
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010 ---
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/L	<0,03 ---
PCB 28	µg/L	<0,00050 ---
PCB 52	µg/L	<0,00050 ---
PCB 101	µg/L	<0,00050 ---
PCB 118	µg/L	<0,00050 ---
PCB 153	µg/L	<0,00050 ---
PCB 138	µg/L	<0,00050 ---
PCB 180	µg/L	<0,00050 ---
Summe PCB (7)	µg/L	n.n. BM-0*
Sulfat	mg/L	30 BM-0*
pH-Wert		9,0 ---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

unsere Auftragsnummer		24215728
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP 4 (Hartsteinbruch) - EBV
Leitfähigkeit	µS/cm	138 BM-0*
Eluat 2:1		--- ---
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300 ---
Eluervolumen 2 zu 1	mL	554 ---
Filtratvolumen	mL	520 ---
Aussehen		klar ---
Farbe		farblos ---

Materialwerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der EBV zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Aussehen			organoleptisch 2
Farbe			organoleptisch 2
Angelieferte Probenmenge		kg	- 2
Probenvorbereitung		1	DIN ISO 11464: 2006-12 ^a 2
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 2
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 2
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)-(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Summe PAK (16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 2
EOX	0,30	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 2
PCB 28	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 52	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 101	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 118	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 138	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 153	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 180	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
Summe PCB (7)	0,010	mg/kg TM	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,020	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthylen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 8 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Parameter	BG	Einheit	Methode
Phenanthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benz(a)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Chrysen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(a)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	0,0040	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 2
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	0,030	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
PCB 28	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
PCB 52	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
PCB 101	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
PCB 118	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
PCB 153	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
PCB 138	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
PCB 180	0,00050	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 2
Summe PCB (7)		µg/L	berechnet 2
Sulfat	0,040	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1		g	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Eluivolumen 2 zu 1		mL	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Filtratvolumen		mL	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Farbe			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 22GBA Herten

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 9 von 9 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237349 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

PTM - Geotechnik
Arnsberg GmbH

Obereimer 36

59821 Arnsberg


Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

Auftraggeber	PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH
Eingangsdatum	21.08.2024
Projekt	24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	24215728
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	21.08.2024 - 11.09.2024
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Gelsenkirchen, 11.09.2024

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. K. Diersen
Stellv. Standortleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Bruchstr. 5c, 45883 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0)209 / 97 619 - 0
Fax +49 (0)209 / 97 619-785
E-Mail gelsenkirchen@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19
Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Deponieklassen

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728	24215728
Probe-Nr.		005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (TS/FSS)	MP 2 (Unterbau)	MP 3 (Lehm)
Probemenge				
Probeneingang		21.08.2024	21.08.2024	21.08.2024
Zuordnung gemäß		DK 0 - III	DK 0 - III	DK 0 - III
Aussehen		krümelig, steinig ---	krümelig, klumpig, steinig ---	krümelig, klumpig, steinig ---
Farbe		braun ---	braun ---	braun ---
Angelieferte Probenmenge	kg	3,5 ---	3 ---	2,4 ---
Probenvorbereitung		manuell, Backenbrecher ---	manuell, Backenbrecher ---	manuell, Backenbrecher ---
Trockenrückstand	Masse-%	95,6 ---	90,2 ---	83,1 ---
Glühverlust (550°C)	Masse-% TM	0,5 (DK 0 / DK I)	2,8 (DK 0 / DK I)	4,4 (DK II)
TOC	Masse-% TM	0,2 (DK 0 / DK I)	0,6 (DK 0 / DK I)	0,8 (DK 0 / DK I)
Benzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Toluol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n. DK 0	n.n. DK 0	n.n. DK 0
Styrol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Cumol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n. DK 0	n.n. DK 0	n.n. DK 0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 DK 0	190 DK 0	<100 DK 0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,085 ---	0,22 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	0,14 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,82 ---	6,4 ---
Pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,67 ---	5,5 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,43 ---	3,0 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,41 ---	2,2 ---
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,54 ---	2,7 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,31 ---	1,4 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	0,18 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,13 ---	0,51 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---	0,078 ---	0,28 ---
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n. DK 0	3,473 DK 0	22,53 DK 0

Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen zu Zuordnungswerten in Klammern sowie die weiteren Sonderregelungen der DepV zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728	24215728
Probe-Nr.		005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1 (TS/FSS)	MP 2 (Unterbau)	MP 3 (Lehm)
Lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,015 DK0	0,20 DK I	0,039 DK0
Eluat-Einwaage	g	105 ---	111 ---	120 ---
Eluivolumen	mL	995 ---	989 ---	980 ---
Filtratvolumen	mL	985 ---	978 ---	970 ---
pH-Wert		9,0 DK 0	8,5 DK 0	8,3 DK 0
DOC	mg/L	<1,0 DK 0	1,3 DK 0	1,1 DK 0
Phenolindex	mg/L	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0
Arsen	mg/L	<0,010 DK 0	<0,010 DK 0	<0,010 DK 0
Blei	mg/L	<0,0070 DK 0	<0,0070 DK 0	<0,0070 DK 0
Cadmium	mg/L	<0,00050 DK 0	<0,00050 DK 0	<0,00050 DK 0
Kupfer	mg/L	<0,010 DK 0	0,31 DK I	<0,010 DK 0
Nickel	mg/L	<0,010 DK 0	0,011 DK 0	<0,010 DK 0
Quecksilber	mg/L	<0,00010 DK 0	<0,00010 DK 0	<0,00010 DK 0
Zink	mg/L	<0,040 DK 0	<0,040 DK 0	<0,040 DK 0
Chlorid	mg/L	0,96 DK 0	8,1 DK 0	1,9 DK 0
Sulfat	mg/L	0,56 DK 0	2,5 DK 0	0,82 DK 0
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0
Fluorid	mg/L	<0,030 DK 0	0,17 DK 0	0,19 DK 0
Barium	mg/L	0,042 DK 0	0,23 DK 0	0,030 DK 0
Chrom ges.	mg/L	<0,0070 DK 0	0,046 DK 0	<0,0070 DK 0
Molybdän	mg/L	<0,010 DK 0	0,42 DK II	<0,010 DK 0
Antimon	mg/L	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0
Selen	mg/L	<0,0070 DK 0	0,015 (DK I)	<0,0070 DK 0
Abdampfdruckstand	mg/L	24 ---	26 ---	50 ---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	24 DK 0	26 DK 0	50 DK 0
Wasserlöslicher Anteil	Masse-% TM	0,024 ---	0,025 ---	0,049 ---
Leitfähigkeit	µS/cm	52,9 ---	111 ---	108 ---
Aussehen		klar ---	klar ---	klar ---
Farbe		farblos ---	farblos ---	farblos ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	387 ---	1310 ---	1310 ---

Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen zu Zuordnungswerten in Klammern sowie die weiteren Sonderregelungen der DepV zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Deponieklassen

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728
Probe-Nr.		008	009
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 4 (Hartsteinbruch)	MP 5 (Mubo)
Probemenge			
Probeneingang		21.08.2024	21.08.2024
Zuordnung gemäß		DK 0 - III	DK 0 - III
Aussehen		krümelig, steinig ---	krümelig, klumpig, steinig, faserig ---
Farbe		braun ---	braun ---
Angelieferte Probenmenge	kg	2,9 ---	2,1 ---
Probenvorbereitung		manuell, Backenbrecher ---	manuell ---
Trockenrückstand	Masse-%	95,1 ---	78,4 ---
Glühverlust (550°C)	Masse-% TM	1,1 (DK 0 / DK I)	8,0 (DK III)
TOC	Masse-% TM	0,3 (DK 0 / DK I)	2,1 (DK II)
Benzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Toluol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n. DK 0	n.n. DK 0
Styrol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Cumol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010 ---	<0,0010 ---
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010 ---	0,0014 ---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010 ---	0,0013 ---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010 ---	0,011 ---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010 ---	0,0082 ---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010 ---	0,0073 ---
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n. DK 0	0,0292 DK 0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 DK 0	<100 DK 0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,27 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,091 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	0,072 ---	1,9 ---
Pyren	mg/kg TM	0,058 ---	1,5 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,73 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,58 ---
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,72 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,37 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,054 ---
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,16 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---	0,091 ---

Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen zu Zuordnungswerten in Klammern sowie die weiteren Sonderregelungen der DepV zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

unsere Auftragsnummer		24215728	24215728
Probe-Nr.		008	009
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 4 (Hartsteinbruch)	MP 5 (Mubo)
Summe PAK (16)	mg/kg TM	<0,75 DK 0	6,466 DK 0
Lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,016 DK0	0,015 DK0
Eluat-Einwaage	g	105 ---	128 ---
Eluivolumen	mL	995 ---	972 ---
Filtratvolumen	mL	985 ---	962 ---
pH-Wert		9,5 DK 0	8,2 DK 0
DOC	mg/L	<1,0 DK 0	4,4 DK 0
Phenolindex	mg/L	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0
Arsen	mg/L	<0,010 DK 0	<0,010 DK 0
Blei	mg/L	0,0078 DK 0	<0,0070 DK 0
Cadmium	mg/L	<0,00050 DK 0	<0,00050 DK 0
Kupfer	mg/L	<0,010 DK 0	<0,010 DK 0
Nickel	mg/L	<0,010 DK 0	<0,010 DK 0
Quecksilber	mg/L	<0,00010 DK 0	<0,00010 DK 0
Zink	mg/L	<0,040 DK 0	<0,040 DK 0
Chlorid	mg/L	0,36 DK 0	1,7 DK 0
Sulfat	mg/L	8,2 DK 0	0,93 DK 0
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0
Fluorid	mg/L	0,10 DK 0	0,15 DK 0
Barium	mg/L	0,047 DK 0	<0,010 DK 0
Chrom ges.	mg/L	<0,0070 DK 0	<0,0070 DK 0
Molybdän	mg/L	<0,010 DK 0	<0,010 DK 0
Antimon	mg/L	<0,0050 DK 0	<0,0050 DK 0
Selen	mg/L	<0,0070 DK 0	<0,0070 DK 0
Abdampfrückstand	mg/L	40 ---	106 ---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	40 DK 0	106 DK 0
Wasserlöslicher Anteil	Masse-% TM	0,039 ---	0,10 ---
Leitfähigkeit	µS/cm	67,3 ---	143 ---
Aussehen		klar ---	klar ---
Farbe		farblos ---	schwach gelb ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	1300 ---	914 ---
Wasserhaltevermögen	mL/300g		40 ---
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g TM		<1,0 ---
Brennwert Ho (wf)	kJ/kg		<1000 ---

Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen zu Zuordnungswerten in Klammern sowie die weiteren Sonderregelungen der DepV zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Aussehen			organoleptisch ²
Farbe			organoleptisch ²
Angelieferte Probenmenge		kg	- ²
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a ²
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ²
Glühverlust (550°C)	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a ²
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a ²
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet ²
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a ²
PCB 28	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
PCB 52	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
PCB 101	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
PCB 118	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
PCB 138	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
PCB 153	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
PCB 180	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
Summe PCB (7)	0,010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a ²
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a ²
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Benzo(b)h(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Summe PAK (16)	0,75	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ²
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09 ^a ²
Eluat-Einwaage		g	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ²
Eluivolumen		mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ²
Filtratvolumen		mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ²
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ²
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a ²
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ⁵
Arsen	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Blei	7,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Cadmium	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Kupfer	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Nickel	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Quecksilber	0,10	µg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08 ^a ⁹¹
Zink	40	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Chlorid	0,030	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ²²
Sulfat	0,040	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ²²

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 6 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

24-8692 Radweg Brilon-Altenbüren; HSK

Parameter	BG	Einheit	Methode
Cyanid I. freis. (CFA)	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,030	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Barium	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 91
Chrom ges.	7,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 91
Molybdän	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 91
Antimon	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 91
Selen	0,0070	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 91
Abdampfrückstand	10	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 2
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	10	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 2
Wasserlöslicher Anteil	0,010	Masse-% TM	DIN 38409-1 (H1): 1987-01 ^a 2
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 2
Farbe			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a 4
Wasserhaltevermögen		mL/300g	DepV Anh. 4, Nr. 3.3.1: 2020-06 ^a 2
Atmungsaktivität (AT4)	1,0	mg O2/g TM	DepV Anh. 4, Nr. 3.3.1: 2020-06 ^a 2
Brennwert Ho (wf)	1000	kJ/kg	DIN EN 15170: 2009-05 ^a 22

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen 5GBA Pinneberg 91Geotax 22GBA Herten 4GBA Freiberg

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 19

Seite 7 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2024P237350 / 1

Probenbegleitprotokoll DIN 19747 :2009-7

Management-Formblatt
Code: GE-MF M-U 4-1
Version: 6
Seite: 1 von 1

Verteiler GE-alle

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Auftraggeber: **PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH**

Probenbezeichnung: **MP 1 (TS/FSS)**

GBA-Nummer: **24215728 005** Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **21.08.2024** um **14:21**

Probenahmeprotokoll: **nein**

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: **ja**

Datum: **21.08.24** Kürzel: **KE**

Sortierung: **nein** separierte Stoffgruppen: Details siehe Prüfbericht.

Zerkleinerung: **ja** Teilvolumen (l) / Teilmassen(kg): Details siehe Prüfbericht.

Trocknung: **ja** Art: **krümelig, steinig**

Siebung: **ja** Siebschnitt: (mm)

Eluat unzerkleinert: **nein** Siebdurchgang: (g)

Siebrückstand: (g)

Analyse Siebrückstand: **nein**

Analyse Durchgang: **nein**

Analyse gesamt: **nein**

Teilung: nicht geteilt

Homogenisierung: manuell, Backenbrecher

Anzahl der Prüfproben (in Abhängigkeit vom Analysenumfang, siehe unten Untersuchungsparameter):

Probe bearbeitet: **22.08.24** Kürzel: **CAr**

Rückstellprobe: **ja** Probenmenge: **1** **Glas**

Datum: **22.08.24** Kürzel: **CAr**

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Siehe einschlägige Vorschriften (z.B. DIN, EN und Standardarbeitsanweisungen) zur Bestimmung der jeweiligen Untersuchungsparameter

Probenbegleitprotokoll DIN 19747 :2009-7

Management-Formblatt
Code: GE-MF M-U 4-1
Version: 6
Seite: 1 von 1

Verteiler GE-alle

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Auftraggeber: **PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH**

Probenbezeichnung: **MP 2 (Unterbau)**

GBA-Nummer: **24215728 006** Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **21.08.2024** um **14:21**

Probenahmeprotokoll: **nein**

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: **ja**

Datum: **21.08.24** Kürzel: **KE**

Sortierung: **nein** separierte Stoffgruppen: Details siehe Prüfbericht.

Zerkleinerung: **ja** Teilvolumen (l) / Teilmassen(kg): Details siehe Prüfbericht.

Trocknung: **ja** Art: **krümelig, klumpig, steinig**

Siebung: **ja** Siebschnitt: (mm)

Eluat unzerkleinert: **nein** Siebdurchgang: (g)

Siebrückstand: (g)

Analyse Siebrückstand: **nein**

Analyse Durchgang: **nein**

Analyse gesamt: **nein**

Teilung: nicht geteilt

Homogenisierung: manuell, Backenbrecher

Anzahl der Prüfproben (in Abhängigkeit vom Analysenumfang, siehe unten Untersuchungsparameter):

Probe bearbeitet: **22.08.24** Kürzel: **CAR**

Rückstellprobe: **ja** Probenmenge: **1** **Glas**

Datum: **22.08.24** Kürzel: **CAR**

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Siehe einschlägige Vorschriften (z.B. DIN, EN und Standardarbeitsanweisungen) zur Bestimmung der jeweiligen Untersuchungsparameter

Probenbegleitprotokoll DIN 19747 :2009-7

Management-Formblatt
Code: GE-MF M-U 4-1
Version: 6
Seite: 1 von 1

Verteiler GE-alle

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Auftraggeber: **PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH**

Probenbezeichnung: **MP 3 (Lehm)**

GBA-Nummer: **24215728 007** Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **21.08.2024** um **14:21**

Probenahmeprotokoll: **nein**

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: **ja**

Datum: **21.08.24** Kürzel: **KE**

Sortierung: **nein** separierte Stoffgruppen: Details siehe Prüfbericht.

Zerkleinerung: **ja** Teilvolumen (l) / Teilmassen(kg): Details siehe Prüfbericht.

Trocknung: **ja** Art: **krümelig, klumpig, steinig**

Siebung: **ja** Siebschnitt: (mm)

Eluat unzerkleinert: **nein** Siebdurchgang: (g)

Siebrückstand: (g)

Analyse Siebrückstand: **nein**

Analyse Durchgang: **nein**

Analyse gesamt: **nein**

Teilung: nicht geteilt

Homogenisierung: manuell, Backenbrecher

Anzahl der Prüfproben (in Abhängigkeit vom Analysenumfang, siehe unten Untersuchungsparameter):

Probe bearbeitet: **22.08.24** Kürzel: **CAR**

Rückstellprobe: **ja** Probenmenge: **1** **Glas**

Datum: **22.08.24** Kürzel: **CAR**

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Siehe einschlägige Vorschriften (z.B. DIN, EN und Standardarbeitsanweisungen) zur Bestimmung der jeweiligen Untersuchungsparameter

Probenbegleitprotokoll DIN 19747 :2009-7

Management-Formblatt
Code: GE-MF M-U 4-1
Version: 6
Seite: 1 von 1

Verteiler GE-alle

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Auftraggeber: **PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH**

Probenbezeichnung: **MP 4 (Hartsteinbruch)**

GBA-Nummer: **24215728 008** Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **21.08.2024** um **14:21**

Probenahmeprotokoll: **nein**

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: **ja**

Datum: **21.08.24** Kürzel: **KE**

Sortierung: **nein** separierte Stoffgruppen: Details siehe Prüfbericht.

Zerkleinerung: **ja** Teilvolumen (l) / Teilmassen(kg): Details siehe Prüfbericht.

Trocknung: **ja** Art: **krümelig, steinig**

Siebung: **ja** Siebschnitt: (mm)

Eluat unzerkleinert: **nein** Siebdurchgang: (g)

Siebrückstand: (g)

Analyse Siebrückstand: **nein**

Analyse Durchgang: **nein**

Analyse gesamt: **nein**

Teilung: nicht geteilt

Homogenisierung: manuell, Backenbrecher

Anzahl der Prüfproben (in Abhängigkeit vom Analysenumfang, siehe unten Untersuchungsparameter):

Probe bearbeitet: **22.08.24** Kürzel: **CAr**

Rückstellprobe: **ja** Probenmenge: **1** **Glas**

Datum: **22.08.24** Kürzel: **CAr**

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Siehe einschlägige Vorschriften (z.B. DIN, EN und Standardarbeitsanweisungen) zur Bestimmung der jeweiligen Untersuchungsparameter

Probenbegleitprotokoll DIN 19747 :2009-7

Management-Formblatt
Code: GE-MF M-U 4-1
Version: 6
Seite: 1 von 1

Verteiler GE-alle

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Auftraggeber: **PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH**

Probenbezeichnung: **MP 5 (Mubo)**

GBA-Nummer: **24215728 009** Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **21.08.2024** um **14:21**

Probenahmeprotokoll: **nein**

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: **ja**

Datum: **21.08.24** Kürzel: **KE**

Sortierung: **nein** separierte Stoffgruppen: Details siehe Prüfbericht.

Zerkleinerung: **nein** Teilvolumen (l) / Teilmassen(kg): Details siehe Prüfbericht.

Trocknung: **ja** Art: **krümelig, klumpig, steinig, faserig**

Siebung: **nein** Siebschnitt: (mm)

Eluat unzerkleinert: **ja** Siebdurchgang: (g)

Siebrückstand: (g)

Analyse Siebrückstand: **nein**

Analyse Durchgang: **nein**

Analyse gesamt: **nein**

Teilung: nicht geteilt

Homogenisierung: manuell

Anzahl der Prüfproben (in Abhängigkeit vom Analysenumfang, siehe unten Untersuchungsparameter):

Probe bearbeitet: **22.08.24** Kürzel: **CAR**

Rückstellprobe: **ja** Probenmenge: **1** **Glas**

Datum: **22.08.24** Kürzel: **CAR**

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Siehe einschlägige Vorschriften (z.B. DIN, EN und Standardarbeitsanweisungen) zur Bestimmung der jeweiligen Untersuchungsparameter

PTM-Geotechnik Arnsberg GmbH			Projekt-Nr.:	24-8692
Obereimer 36, 59821 Arnsberg			Anlage:	5.1
Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 8903-22 E-Mail: arnsberg@ptm.net			Datum:	24.09.2024

Projekt: K57-1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 44 59929 Brilon	Materialwerte für Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (07/2023)	
	Bodenart Sand	Anteil mineralischer Fremdbestandteile bis 10 %

Feststoff	MP 1	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [mg/kg]	1,90	10	20	40	40	40	150
Blei [mg/kg]	7,20	40	140	140	140	140	700
Cadmium [mg/kg]	0,32	0,4	1	2	2	2	10
Chrom ges. [mg/kg]	2,60	30	120	120	120	120	600
Kupfer [mg/kg]	n.n.	20	80	80	80	80	320
Nickel [mg/kg]	2,40	15	100	100	100	100	350
Quecksilber [mg/kg]	n.n.	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium [mg/kg]	n.n.	0,5	1	2	2	2	7
Zink [mg/kg]	48,00	60	300	300	300	300	1200
TOC [M.-%]	0,20	1	1	5	5	5	5
ROC [M.-%]	-	-	-	-	-	-	-
KW (C ₁₀ - C ₄₀) [mg/kg]	n.n.	-	600	600	600	600	2000
KW (C ₁₀ - C ₂₂) [mg/kg]	n.n.	-	300	300	300	300	1000
Benzo(a)pyren [mg/kg]	n.n.	0,3	-	-	-	-	-
Σ PAK ₁₆ [mg/kg]	n.n.	3	6	6	6	9	30
EOX [mg/kg]	n.n.	1	1	3	3	3	10
Σ PCB ₇ [mg/kg]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5

Eluat	MP 1	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [µg/l]	0,62	-	8	12	20	85	100
Blei [µg/l]	n.n.	-	23	35	90	250	470
Cadmium [µg/l]	n.n.	-	2	3	3	10	15
Chrom ges. [µg/l]	1,60	-	10	15	150	290	530
Kupfer [µg/l]	n.n.	-	20	30	110	170	320
Nickel [µg/l]	n.n.	-	20	30	30	150	280
Quecksilber [µg/l]	n.n.	-	0,1	-	-	-	-
Thallium [µg/l]	n.n.	-	0,2	-	-	-	-
Zink [µg/l]	n.n.	-	100	150	160	840	1600
Σ PAK ₁₅ [µg/l]	0,117	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ Naphtalin und Methylnaphtaline [µg/l]	n.n.	-	2	-	-	-	-
Σ PCB ₇ [µg/l]	n.n.	-	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Sulfat [mg/l]	3,60	250	250	250	450	450	1000
pH-Wert [-]	8,70	-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Leitfähigkeit [µS/cm]	95,30	-	350	350	500	500	2000

Probenbezeichnung	MP 1	Bemerkungen:
Materialklasse	BM-0	

PTM-Geotechnik Arnsberg GmbH			Projekt-Nr.:	24-8692
Obereimer 36, 59821 Arnsberg			Anlage:	5.2
Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 8903-22 E-Mail: arnsberg@ptm.net			Datum:	24.09.2024

Projekt: K57-1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg	Materialwerte für Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (07/2023)	
	Bodenart Sand	Anteil mineralischer Fremdbestandteile bis 10 %

Feststoff	MP 2	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [mg/kg]	7,50	10	20	40	40	40	150
Blei [mg/kg]	27,00	40	140	140	140	140	700
Cadmium [mg/kg]	0,36	0,4	1	2	2	2	10
Chrom ges. [mg/kg]	20,00	30	120	120	120	120	600
Kupfer [mg/kg]	13,00	20	80	80	80	80	320
Nickel [mg/kg]	28,00	15	100	100	100	100	350
Quecksilber [mg/kg]	n.n.	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium [mg/kg]	n.n.	0,5	1	2	2	2	7
Zink [mg/kg]	85,00	60	300	300	300	300	1200
TOC [M.-%]	0,60	1	1	5	5	5	5
ROC [M.-%]	-	-	-	-	-	-	-
KW (C ₁₀ - C ₄₀) [mg/kg]	190,00	-	600	600	600	600	2000
KW (C ₁₀ - C ₂₂) [mg/kg]	n.n.	-	300	300	300	300	1000
Benzo(a)pyren [mg/kg]	0,31	0,3	-	-	-	-	-
Σ PAK ₁₆ [mg/kg]	3,473	3	6	6	6	9	30
EOX [mg/kg]	n.n.	1	1	3	3	3	10
Σ PCB ₇ [mg/kg]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5

Eluat	MP 2	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [µg/l]	0,78	-	13	12	20	85	100
Blei [µg/l]	n.n.	-	43	35	90	250	470
Cadmium [µg/l]	n.n.	-	4	3	3	10	15
Chrom ges. [µg/l]	2,50	-	19	15	150	290	530
Kupfer [µg/l]	1,20	-	41	30	110	170	320
Nickel [µg/l]	n.n.	-	31	30	30	150	280
Quecksilber [µg/l]	n.n.	-	0,1	-	-	-	-
Thallium [µg/l]	n.n.	-	0,3	-	-	-	-
Zink [µg/l]	56,00	-	210	150	160	840	1600
Σ PAK ₁₅ [µg/l]	0,102	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ Naphtalin und Methylnaphtaline [µg/l]	n.n.	-	2	-	-	-	-
Σ PCB ₇ [µg/l]	n.n.	-	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Sulfat [mg/l]	11,00	250	250	250	450	450	1000
pH-Wert [-]	8,40	-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Leitfähigkeit [µS/cm]	361,00	-	350	350	500	500	2000

Probenbezeichnung	MP 2	Bemerkungen:
Materialklasse	BM-0*	

PTM-Geotechnik Arnsberg GmbH			Projekt-Nr.:	24-8692
Obereimer 36, 59821 Arnsberg			Anlage:	5.3
Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 8903-22 E-Mail: arnsberg@ptm.net			Datum:	24.09.2024

Projekt: K57-1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 44 59929 Brilon	Materialwerte für Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (07/2023)	
	Bodenart Lehm, Schluff	Anteil mineralischer Fremdbestandteile bis 10 %

Feststoff	MP 3	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [mg/kg]	9,10	20	20	40	40	40	150
Blei [mg/kg]	48,00	70	140	140	140	140	700
Cadmium [mg/kg]	0,63	1	1	2	2	2	10
Chrom ges. [mg/kg]	27,00	60	120	120	120	120	600
Kupfer [mg/kg]	26,00	40	80	80	80	80	320
Nickel [mg/kg]	40,00	50	100	100	100	100	350
Quecksilber [mg/kg]	n.n.	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium [mg/kg]	n.n.	1	1	2	2	2	7
Zink [mg/kg]	140,00	150	300	300	300	300	1200
TOC [M.-%]	0,80	1	1	5	5	5	5
ROC [M.-%]	-	-	-	-	-	-	-
KW (C ₁₀ - C ₄₀) [mg/kg]	n.n.	-	600	600	600	600	2000
KW (C ₁₀ - C ₂₂) [mg/kg]	n.n.	-	300	300	300	300	1000
Benzo(a)pyren [mg/kg]	1,40	0,3	-	-	-	-	-
Σ PAK ₁₆ [mg/kg]	22,53	3	6	6	6	9	30
EOX [mg/kg]	n.n.	1	1	3	3	3	10
Σ PCB ₇ [mg/kg]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5

Eluat	MP 3	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [µg/l]	0,58	-	13	12	20	85	100
Blei [µg/l]	n.n.	-	43	35	90	250	470
Cadmium [µg/l]	n.n.	-	4	3	3	10	15
Chrom ges. [µg/l]	2,10	-	19	15	150	290	530
Kupfer [µg/l]	1,10	-	41	30	110	170	320
Nickel [µg/l]	n.n.	-	31	30	30	150	280
Quecksilber [µg/l]	n.n.	-	0,1	-	-	-	-
Thallium [µg/l]	n.n.	-	0,3	-	-	-	-
Zink [µg/l]	100,00	-	210	150	160	840	1600
Σ PAK ₁₅ [µg/l]	0,403	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ Naphtalin und Methylnaphtaline [µg/l]	n.n.	-	2	-	-	-	-
Σ PCB ₇ [µg/l]	n.n.	-	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Sulfat [mg/l]	3,10	250	250	250	450	450	1000
pH-Wert [-]	8,50	-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Leitfähigkeit [µS/cm]	253,00	-	350	350	500	500	2000

Probenbezeichnung	MP 3	Bemerkungen:
Materialklasse	BM-F3	

PTM-Geotechnik Arnsberg GmbH			Projekt-Nr.:	24-8692
Obereimer 36, 59821 Arnsberg			Anlage:	5.4
Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 8903-22 E-Mail: arnsberg@ptm.net			Datum:	24.09.2024

Projekt: K57-1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg	Materialwerte für Bodenmaterial nach Ersatzbaustoffverordnung (07/2023)	
	Bodenart Sand	Anteil mineralischer Fremdbestandteile bis 10 %

Feststoff	MP 4	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [mg/kg]	2,80	10	20	40	40	40	150
Blei [mg/kg]	15,00	40	140	140	140	140	700
Cadmium [mg/kg]	0,34	0,4	1	2	2	2	10
Chrom ges. [mg/kg]	4,40	30	120	120	120	120	600
Kupfer [mg/kg]	3,60	20	80	80	80	80	320
Nickel [mg/kg]	5,70	15	100	100	100	100	350
Quecksilber [mg/kg]	n.n.	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium [mg/kg]	n.n.	0,5	1	2	2	2	7
Zink [mg/kg]	55,00	60	300	300	300	300	1200
TOC [M.-%]	0,30	1	1	5	5	5	5
ROC [M.-%]	-	-	-	-	-	-	-
KW (C ₁₀ - C ₄₀) [mg/kg]	n.n.	-	600	600	600	600	2000
KW (C ₁₀ - C ₂₂) [mg/kg]	n.n.	-	300	300	300	300	1000
Benzo(a)pyren [mg/kg]	n.n.	0,3	-	-	-	-	-
Σ PAK ₁₆ [mg/kg]	0,13	3	6	6	6	9	30
EOX [mg/kg]	n.n.	1	1	3	3	3	10
Σ PCB ₇ [mg/kg]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5

Eluat	MP 4	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen [µg/l]	3,00	-	8	12	20	85	100
Blei [µg/l]	n.n.	-	23	35	90	250	470
Cadmium [µg/l]	n.n.	-	2	3	3	10	15
Chrom ges. [µg/l]	4,60	-	10	15	150	290	530
Kupfer [µg/l]	1,30	-	20	30	110	170	320
Nickel [µg/l]	n.n.	-	20	30	30	150	280
Quecksilber [µg/l]	n.n.	-	0,1	-	-	-	-
Thallium [µg/l]	n.n.	-	0,2	-	-	-	-
Zink [µg/l]	n.n.	-	100	150	160	840	1600
Σ PAK ₁₅ [µg/l]	0,053	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ Naphtalin und Methylnaphtaline [µg/l]	n.n.	-	2	-	-	-	-
Σ PCB ₇ [µg/l]	n.n.	-	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Sulfat [mg/l]	30,00	250	250	250	450	450	1000
pH-Wert [-]	9,00	-	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Leitfähigkeit [µS/cm]	138,00	-	350	350	500	500	2000

Probenbezeichnung	MP 4	Bemerkungen:
Materialklasse	BM-0	

PTM-Geotechnik Arnsberg GmbH

Obereimer 36, 59821 Arnsberg

Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 8903-22 E-Mail: arnsberg@ptm.net



Projekt-Nr.: 24-8692

Anlage: 5.5

Datum: 24.09.2024

Projekt: K57-1 Geh- und Radweg
u. Anbindung des IGE
Brilon-Olsberg

Auftraggeber: Hochsauerlandkreis
Steinstraße 44
59929 Brilon

**Zuordnungswerte DK 0 bis DK III nach
Deponieverordnung (07/2024)****Gegenüberstellung Schadstoffgehalte**

Feststoff	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	DK 0	DK I	DK II	DK III
Σ BTEX [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	6			
Σ PCB ₇ [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1			
Glühverlust [M-%]	0,50	2,80	4,40	1,10	3	3	5	10
TOC [M-%]	0,20	0,60	0,80	0,30	1	1	3	6
lipophile Stoffe [M-%]	0,02	0,20	0,04	0,02	0,1	0,4	0,8	4
KW _(C10-C40) [mg/kg]	n.n.	190,00	n.n.	n.n.	500			
Σ PAK (EPA) [mg/kg]	n.n.	3,47	22,53	n.n.	30			
ROC [M-%] TM	-	-	-	-				
AT ₄ [mg O ₂ /g]	-	-	-	-	5	5	5	5
GB ₂₁ [NI/kg]	-	-	-	-	15	15	15	15
Brennwert Ho [kJ/kg]	-	-	-	-	6000	6000	6000	6000

DEV-S4-Eluat	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert [-]	9,00	8,50	8,30	9,50	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4,0 - 13
DOC [mg/l]	n.n.	1,30	1,10	n.n.	50	50	80	100
Phenole [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	0,2	50	100
Fluorid [mg/l]	n.n.	0,17	0,19	0,10	1	5	15	50
Chlorid [mg/l]	0,96	8,10	1,90	0,36	80	1500	1500	2500
Sulfat [mg/l]	0,56	2,50	0,82	8,20	100	2000	2000	5000
gelöste Stoffe [mg/l]	24,00	26,00	50,00	40,00	400	3000	6000	10000
Cyanid, l.fr. [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,01	0,1	0,5	1
Antimon [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	6	30	70	500
Arsen [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	50	200	200	2500
Barium [µg/l]	42,00	230,00	30,00	47,00	2000	5000	10000	30000
Blei [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	7,80	50	200	1000	5000
Cadmium [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	4	50	100	500
Chrom gesamt [µg/l]	n.n.	46,00	n.n.	n.n.	50	300	1000	7000
Kupfer [µg/l]	n.n.	310,00	n.n.	n.n.	200	1000	5000	10000
Molybdän [µg/l]	n.n.	420,00	n.n.	n.n.	50	300	1000	3000
Nickel [µg/l]	n.n.	11,00	n.n.	n.n.	40	200	1000	4000
Quecksilber [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	5	20	200
Selen [µg/l]	n.n.	15,00	n.n.	n.n.	10	30	50	700
Zink [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	400	2000	5000	20000

n.n. = nicht nachweisbar ; n.b. = nicht bestimmbar ; n.u. = nicht untersucht

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Deponieklasse	DK 0	DK I*	DK 0*	DK 0
Abfallschlüssel	17 05 04	17 05 04	17 05 04	17 05 04

*Ausnahmeregelung siehe nachfolgende Anlagenseite

[illegible]

PTM-Geotechnik Arnsberg GmbH

Obereimer 36, 59821 Arnsberg

Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 8903-22 E-Mail: arnsberg@ptm.net



Projekt-Nr.: 24-8692

Anlage: 5.7

Datum: 24.09.2024

Projekt: K57-1 Geh- und Radweg
u. Anbindung des IGE
Brilon-Olsberg

Auftraggeber: Hochsauerlandkreis
Steinstraße 44
59929 Brilon

**Zuordnungswerte DK 0 bis DK III nach
Deponieverordnung (07/2024)****Gegenüberstellung Schadstoffgehalte**

Feststoff	MP 5	-	-	-	DK 0	DK I	DK II	DK III
Σ BTEX [mg/kg]	n.n.	-	-	-	6			
Σ PCB ₇ [mg/kg]	0,03	-	-	-	1			
Glühverlust [M-%]	8,00	-	-	-	3	3	5	10
TOC [M-%]	2,10	-	-	-	1	1	3	6
lipophile Stoffe [M-%]	0,02	-	-	-	0,1	0,4	0,8	4
KW (C10-C40) [mg/kg]	n.n.	-	-	-	500			
Σ PAK (EPA) [mg/kg]	6,47	-	-	-	30			
ROC [M-%] TM	-	-	-	-				
AT ₄ [mg O ₂ /g]	<1,0	-	-	-	5	5	5	5
GB ₂₁ [NI/kg]	-	-	-	-	15	15	15	15
Brennwert Ho [kJ/kg]	<1000	-	-	-	6000	6000	6000	6000

DEV-S4-Eluat	MP 5	-	-	-	DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert [-]	8,20	-	-	-	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4,0 - 13
DOC [mg/l]	4,40	-	-	-	50	50	80	100
Phenole [mg/l]	n.n.	-	-	-	0,1	0,2	50	100
Fluorid [mg/l]	0,15	-	-	-	1	5	15	50
Chlorid [mg/l]	1,70	-	-	-	80	1500	1500	2500
Sulfat [mg/l]	0,93	-	-	-	100	2000	2000	5000
gelöste Stoffe [mg/l]	106,00	-	-	-	400	3000	6000	10000
Cyanid, l.fr. [mg/l]	n.n.	-	-	-	0,01	0,1	0,5	1
Antimon [µg/l]	n.n.	-	-	-	6	30	70	500
Arsen [µg/l]	n.n.	-	-	-	50	200	200	2500
Barium [µg/l]	n.n.	-	-	-	2000	5000	10000	30000
Blei [µg/l]	n.n.	-	-	-	50	200	1000	5000
Cadmium [µg/l]	n.n.	-	-	-	4	50	100	500
Chrom gesamt [µg/l]	n.n.	-	-	-	50	300	1000	7000
Kupfer [µg/l]	n.n.	-	-	-	200	1000	5000	10000
Molybdän [µg/l]	n.n.	-	-	-	50	300	1000	3000
Nickel [µg/l]	n.n.	-	-	-	40	200	1000	4000
Quecksilber [µg/l]	n.n.	-	-	-	1	5	20	200
Selen [µg/l]	n.n.	-	-	-	10	30	50	700
Zink [µg/l]	n.n.	-	-	-	400	2000	5000	20000

n.n. = nicht nachweisbar ; n.b. = nicht bestimmbar ; n.u. = nicht untersucht

Probenbezeichnung	MP 5	-	-	-
Deponieklasse	DK 0*			
Abfallschlüssel	17 05 04			

*Ausnahmeregelung siehe nachfolgende Anlagenseite

[illegible]



PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH Obereimer 36, 59821 Arnsberg Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 890322	Objekt: K57/1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg	Anlage : 6.1
		Projekt Nr.: 24-8692
	Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 44 59929 Brilon	Maßstab: o.M.
		Datum : 24.09.2024
Fotodokumentation Punkte Rad-/Gehweg		



PTM - Geotechnik Arnsberg GmbH Obereimer 36, 59821 Arnsberg Tel.: 02931 / 8903-0 Fax.: 02931 / 890322	Objekt: K57/1 Geh- und Radweg u. Anbindung des IGE Brilon-Olsberg	Anlage : 6.2
		Projekt Nr.: 24-8692
	Auftraggeber: Hochsauerlandkreis Steinstraße 44 59929 Brilon	Maßstab: o.M.
		Datum : 24.09.2024
Fotodokumentation Punkte K 57/1		