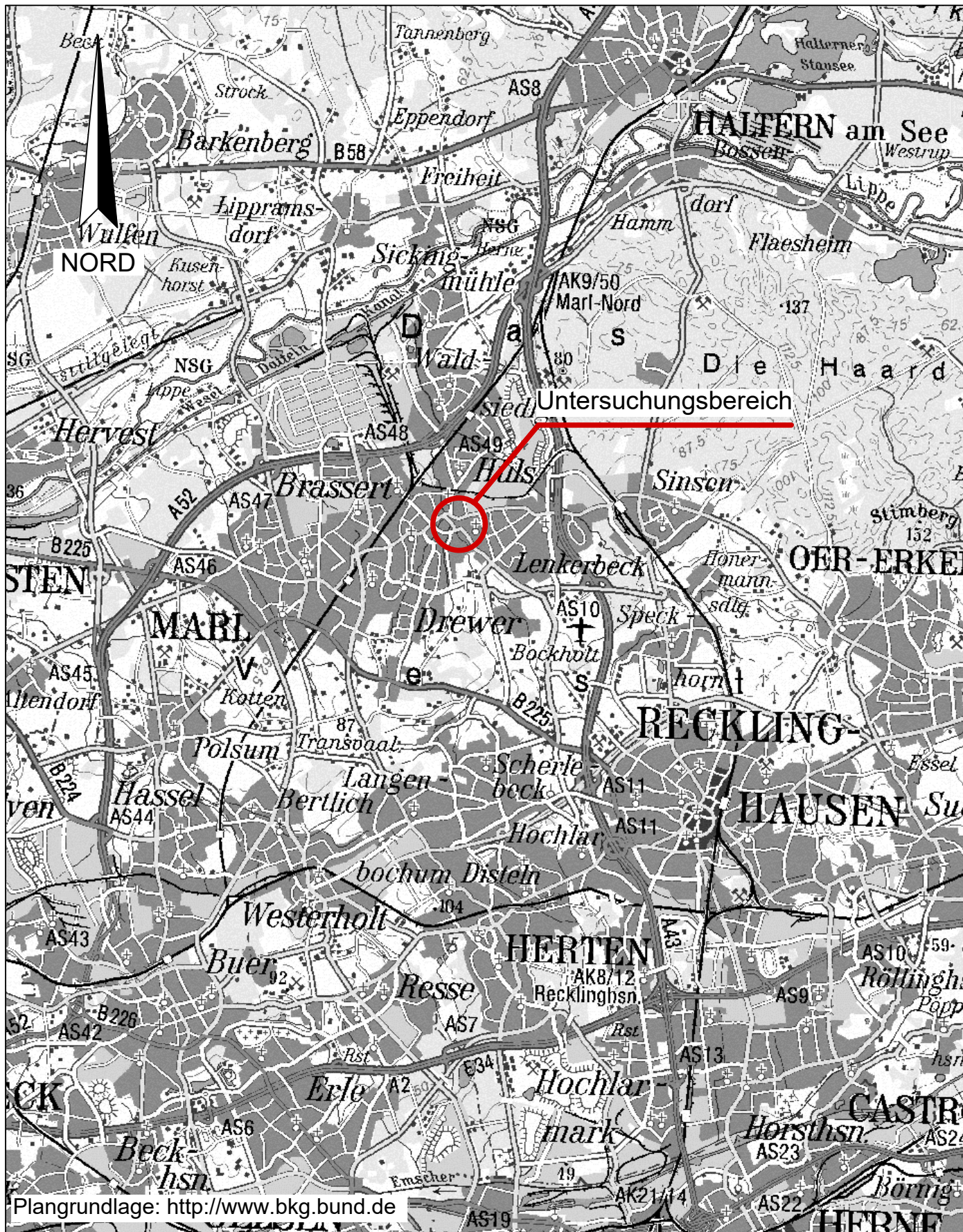




Anlage 1: **Übersichtslageplan**

INHALT

1.0	Titelblatt	(1)
1.1	Übersichtslageplan 1 : 25.000	(1)



DR. SPANG

AUFTRAGGEBER:
 Stadt Marl

Übersichtslageplan

PROJEKT:
 BV Fußgängerzone Marl-Hüls

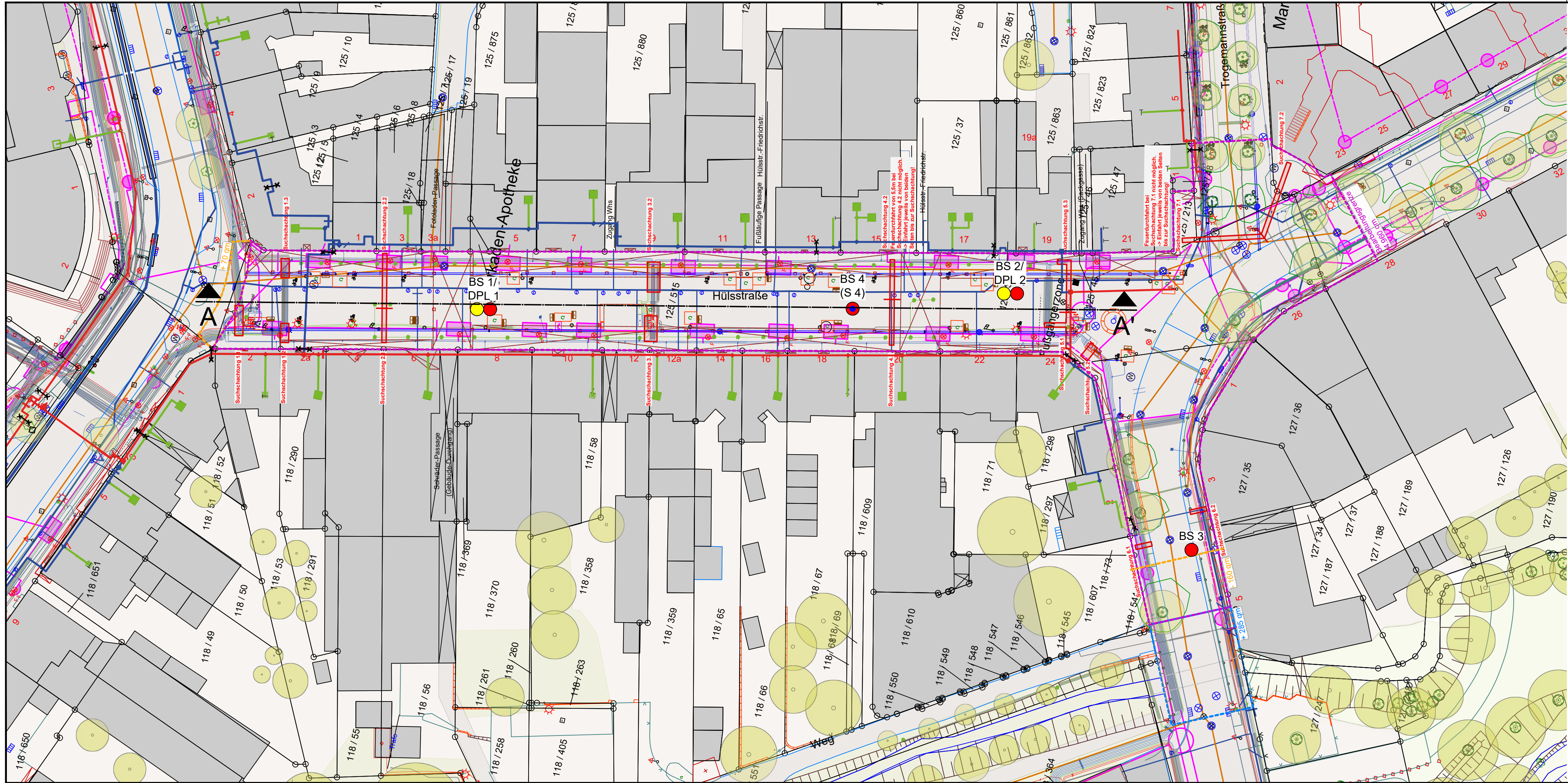
Anlage:	1.1
Projekt Nr.:	44.9618
Plan Nr.:	44.9618/ 1.1
Datum:	05.09.2023
Maßstab:	1:100.000
Gezeichnet:	Ku
Geprüft:	Krr



Anlage 2: Lageplan

INHALT

2.0	Titelblatt	(1)
2.1	Lageplan mit Aufschlusspunkten 1 : 500	(1)



- Legende:**
- BS Kleinrammbohrung
 - BS (S) Kleinrammbohrung mit ausgeführten Versickerungsversuch
 - DPL leichte Rammsondierung

Plangrundlage:
278_MAR_2.02_V05_Lageplan Suchschachtung.dwg, Stand: 12.07.2023

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für
Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6, 58453 Witten
Telefon: 02302 / 9 14 02 - 0 Fax: 02302 / 9 14 02 - 20
Email: zentrale@dr-spang.de Web: http://www.dr-spang.de

Stadt Marl

BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Geotechnisches Gutachten

Gezeichnet:	Ku	Entworfen:	Krr
Geprüft:	Krr	Datum:	05.09.2023
Plan-Nr.:	44.9618/ 2.1	Proj.-Nr.:	44.9618
Maßstab:	1:500	Anlage:	2.1



DR. SPANG

Projekt: 44.9618

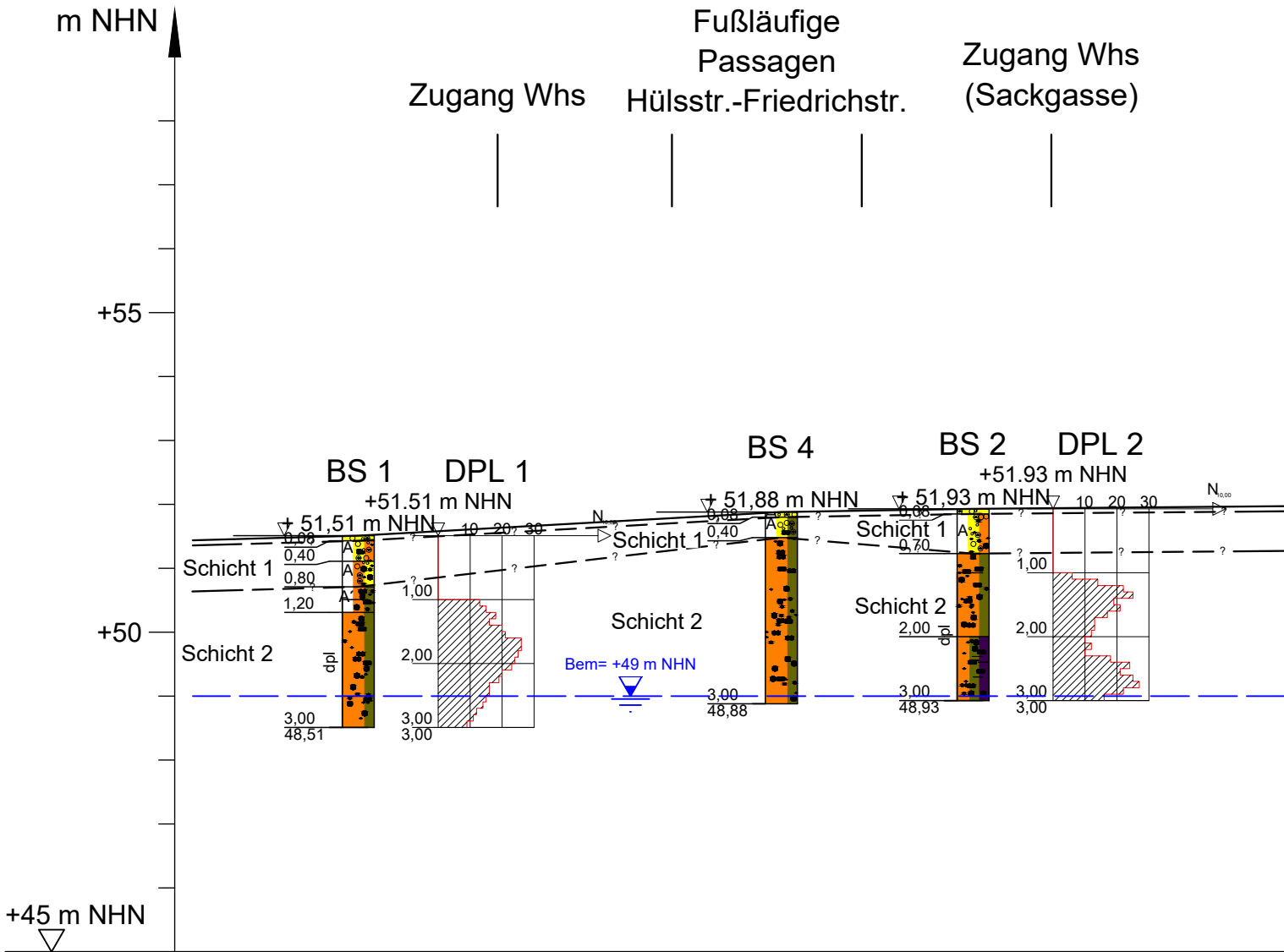
31.10.2023

Anlage 3: Geotechnischer Schnitt

INHALT

3.0	Titelblatt	(1)
3.1	Längsschnitt 1 : 1.000 / 100 (L/H)	(1)

E:\Daten\p9600-9699\p9618\6_Geotechnik\Gutachten\Strecke\Geotechnik\p9618_Anl.3.1_L.S.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 3.1



Schicht-Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach DIN		Frostempfindlichkeit ²⁾	Verdichtbarkeit ³⁾
		18 196	18 300 ¹⁾		
1	Ungebundener Wegeaufbau	A [GW, GI, GU/GU*, SW, SI, SU]	3-4	F1 - F3	V1 - V2
2	Flugsande	SU*, SU, ST*, ST, SW, SE, SI	3 - 4 (2) ⁴⁾	F1 - F3	V1 - V2

1) gemäß DIN 18 300:2012-09
2) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).
3) V1 = verdichtbar, V2 = eingeschränkt verdichtbar, V3 = schwer verdichtbar
4) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in eine fließende Bodenart übergehen

Legende:

--- ? --- Geologische Grenze

--- Bem --- Bemessungswasserstand

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum
 DR. SPANG DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Rosi-Wolfstein-Straße 6, 58453 Witten Telefon: 02302 / 9 14 02 - 0 Fax: 02302 / 9 14 02 - 20 Email: zentrale@dr-spang.de Web: http://www.dr-spang.de			
Stadt Marl			
BV Fußgängerzone Marl-Hüls			
Schematischer Geländeschnitt A - A'			
Geotechnisches Gutachten			
Gezeichnet: Ku		Entworfen: Krr	
Geprüft: Krr		Datum: 05.09.2023	
Plan-Nr.: 44.9618/ 3.1		Proj.-Nr.: 44.9618	
Maßstab: (H/L) 1:100/1:1.000		Anlage: 3.1	



Anlage 4: Ergebnisse der Baugrund- aufschlüsse

INHALT

4.0	Titelblatt	(1)
4.1	Zeichenerläuterung Baugrunderkundung	(2)
4.2	Bohrsondierungen (BS)	(4)
4.3	Leichte Rammsondierungen (DPL)	(2)

Probeentnahme:

- ☐ gestörte Probe
(G= Glas, B= Becher, E= Eimer)
- ☒ Ungestörte Probe/ Sonderprobe
(UP / SP)
- ☒ Kernprobe
(K)

Nebenanteile:

z.B. s', t': schwach
z.B. $\bar{s}$, $\bar{t}$: stark

Kalkgehalt:

k° kalkfrei
k⁺ kalkhaltig
k⁺⁺ stark kalkhaltig

Grundwasser:

Grundwasserstand:

 a) Bemessungswasserstand

 b) Bauwasserstand

 8,9
(2003-09-20) Grundwasser
angebohrt

 8,9
(2003-09-20) 3^h Grundwasserstand
nach Bohrende

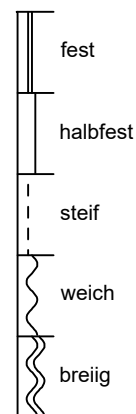
 NHN+118,0
2003-05-10 Ruhewasserstand

 NHN+365,7
(2003-05-10) 10^h Grundwasser-
anstieg

 NHN+11,7
(2003-05-10) Wasser versickert

 naß

Konsistenz:



Trennflächen:

K: Klüftung
SS: Schichtung
SF: Schieferung

Verwitterungsgrad Fels

nach DIN EN ISO 14689-1:

vereinfachte Ansprache Verwitterung
Fels bei Bohrsondierungen:

W 0: frisch (unverwittert)	
W 1: schwach verwittert	() schwach verwittert
W 2: mäßig verwittert	(()) mäßig bis stark verwittert
W 3: stark verwittert	
W 4: vollständig verwittert	z zersetzt
W 5: zersetzt	

Festigkeit Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

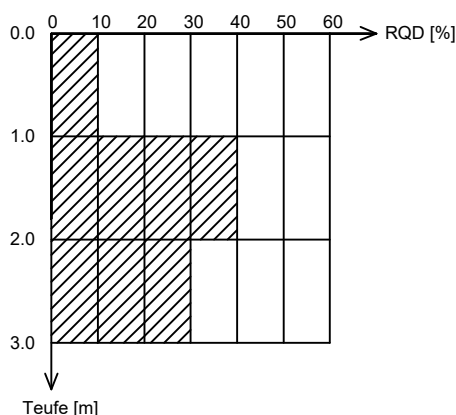
R 0: außerordentlich gering (0,6 - 1,0 MPa)
R 1: sehr gering (1 - 5 MPa)
R 2a: gering (5 - 12,5 MPa)
R 2b: mäßig schwach (12,5 - 25 MPa)
R 3: mäßig hoch (25 - 50 MPa)
R 4: hoch (50 - 100 MPa)
R 5: sehr hoch (100 - 250 MPa)
R 6: außerordentlich hoch (>250 MPa)

Kornbindung Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

sKb: schlechte Kornbindung
mKb: mäßige Kornbindung
gKb: gute Kornbindung
sgKb: sehr gute Kornbindung

RQD Fels:

$\frac{\text{Summe Länge Kernstücke} > 10 \text{ cm}}{\text{Länge Kernmarsch}} \times 100\%$



Hauptbodenarten:

	Kies, G
	Grobkies, gG
	Mittelkies, mG
	Feinkies, fG
	Sand, S
	Grobsand, gS
	Mittelsand, mS
	Feinsand, fS
	Schluff, U
	Ton, T
	Torf, Humus, H
	Steine, X
	Blöcke, Y
	vulkanische Aschen, V
	Braunkohle, Bk
	Mutterboden, Mu
	Wiesenkalk, Wk
	Mudde (Faulschlamm), F
	Klei, Schlick

Felsarten:

	Konglomerat, Ko
	Brekzie, Br
	Sandstein, Sst
	Schluffstein, Ust
	Tonstein, Tst
	Mergelstein, Mst
	Kalkstein, Kst
	Dolomitstein, Dst
	Anhydrit, Ahst
	Gips, Gyst
	Salzgestein, Sast
	verfestigte vulkan. Aschen, Vst
	Steinkohle, Stk
	Quarzit, Q
	Vulkanite (z.B. Basalt), Vu
	Plutonite (z.B. Granit), Pl
	Ganggesteine (z.B. Quarzgang), GGst
	massige Metamorphite (z.B. Diabas, Gneis), Mem
	blättrige Metamorphite (z.B. Schiefer), Meb

Nebenbodenarten:

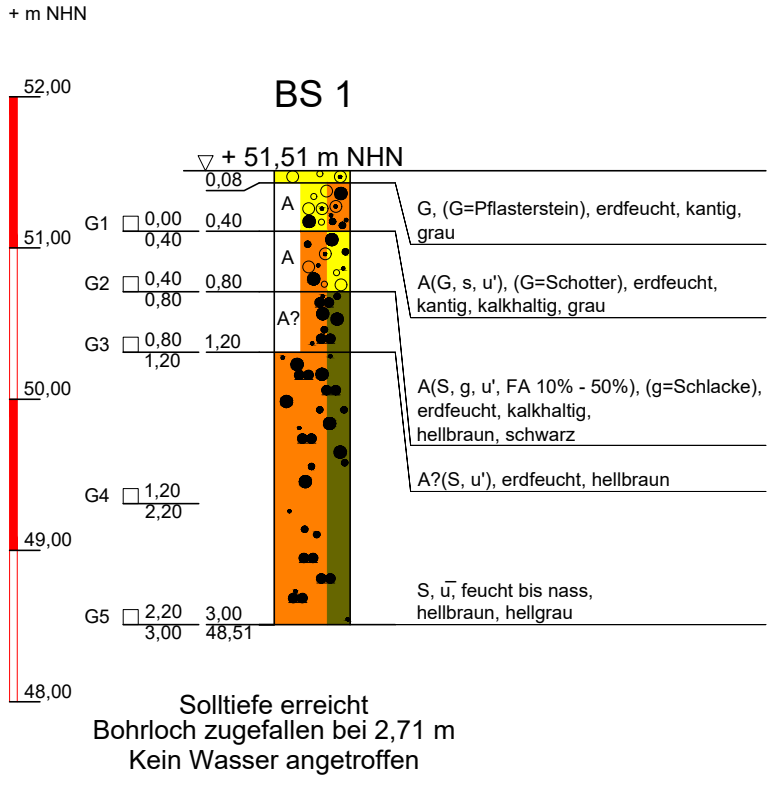
	kiesig, g
	sandig, s
	schluffig, u
	tonig, t
	torfig, humos, h
	organisch, o
	steinig, x
	mit Blöcken, y
	mit Braunkohleeinschlüssen, bk
	mit Steinkohleeinschlüssen, stk

Sonstige Signaturen:

	A	Auffüllung, A
	A?	Auffüllung?, A?
		Beton (unbewehrt)
		Beton (bewehrt)
		Mauerwerk
		Ziegelmauerwerk
		Hinterpackung Tunnelschale
		Lockermasse

Signatur und Kurzzeichen in Anlehnung an DIN 4023: 2006-02

E:\Daten\p9600-9699\p9618\5_Bohrprofile\BS\Einzelblatt_DWG\BS 1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 1



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Auftraggeber:
Stadt Marl

KLEINRAMMBOHRUNG

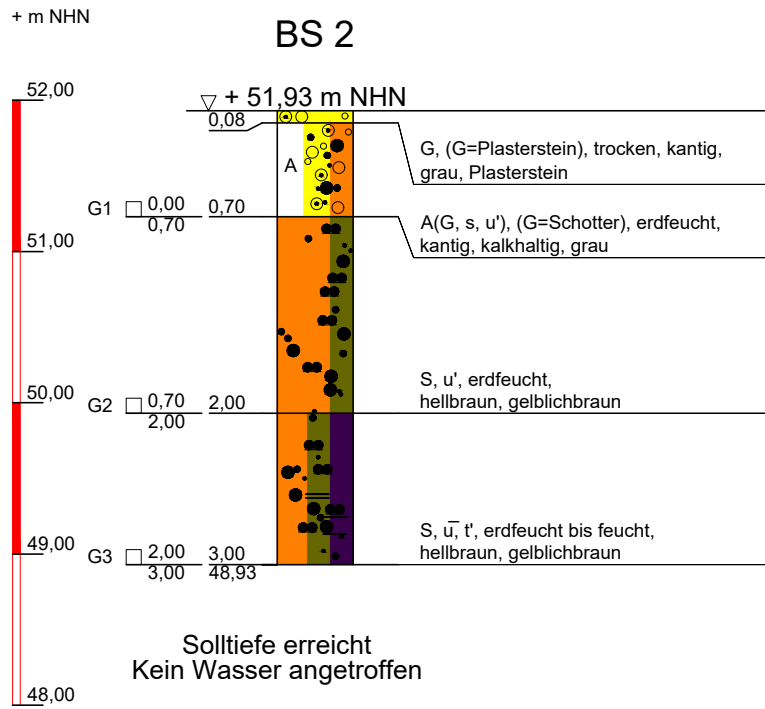
Anlage: 4.2 - BS 1

Projekt-Nr: 44.9618

Datum: 15.08.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Wie



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Auftraggeber:
Stadt Marl

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 2

Projekt-Nr: 44.9618

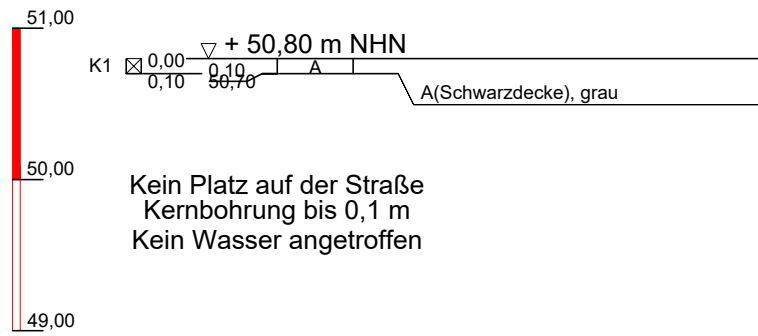
Datum: 14.08.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Wie

+ m NHN

BS 3



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Auftraggeber:
Stadt Marl

KLEINRAMMBOHRUNG

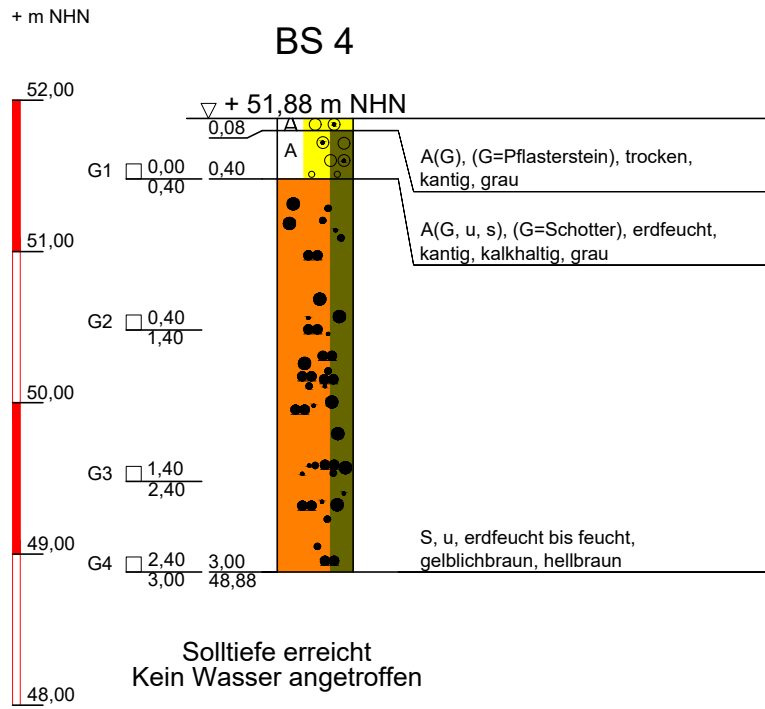
Anlage: 4.2 - BS 3

Projekt-Nr: 44.9618

Datum: 14.08.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Wie



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Auftraggeber:
Stadt Marl

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage: 4.2 - BS 4

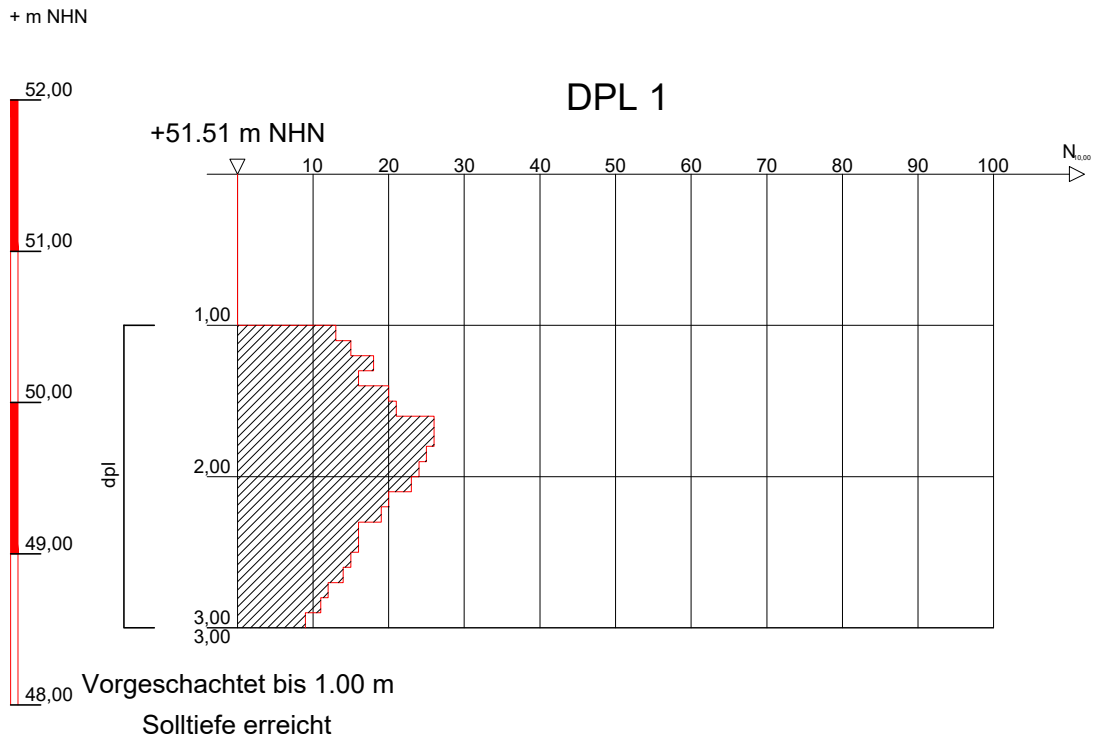
Projekt-Nr: 44.9618

Datum: 14.08.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Wie

E:\Daten\p9600-9699\p9618\5_Bohrprofile\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPL 1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPL 1



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Auftraggeber:
Stadt Marl

RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPL 1

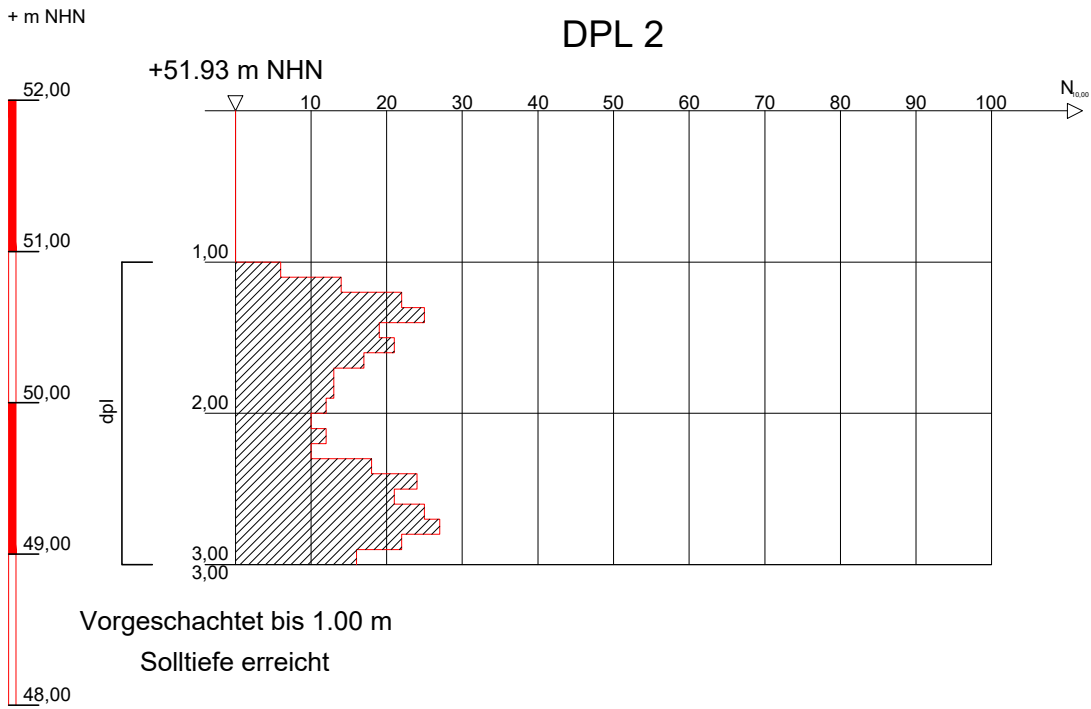
Projekt-Nr: 44.9618

Datum: 14.08.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Gre

E:\Daten\p9600-9699\p9618\5_Bohrprofile\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DP_L 2.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPL 2



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
BV Fußgängerzone Marl-Hüls

Auftraggeber:
Stadt Marl

RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPL 2

Projekt-Nr: 44.9618

Datum: 14.08.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Gre



Anlage 5: Bodenmechanische Labor- versuche

INHALT

5.0	Titelblatt	(1)
5.1	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1	(1)
5.2	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4	(2)

Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1

Fußgängerzone

Marl - Hüls

Bearbeiter: Dö

Datum: 04.09.23

Entnahmestelle:	BS 2
Tiefe:	2,0 - 3,0
Bodenart:	S, u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	351.09
Trockene Probe + Behälter [g]:	320.53
Behälter [g]:	111.39
Porenwasser [g]:	30.56
Trockene Probe [g]:	209.14
Wassergehalt [%]	14.61

Entnahmestelle:	BS 4
Tiefe:	0,4 - 1,4
Bodenart:	S, u'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	269.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	257.86
Behälter [g]:	111.63
Porenwasser [g]:	11.84
Trockene Probe [g]:	146.23
Wassergehalt [%]	8.10

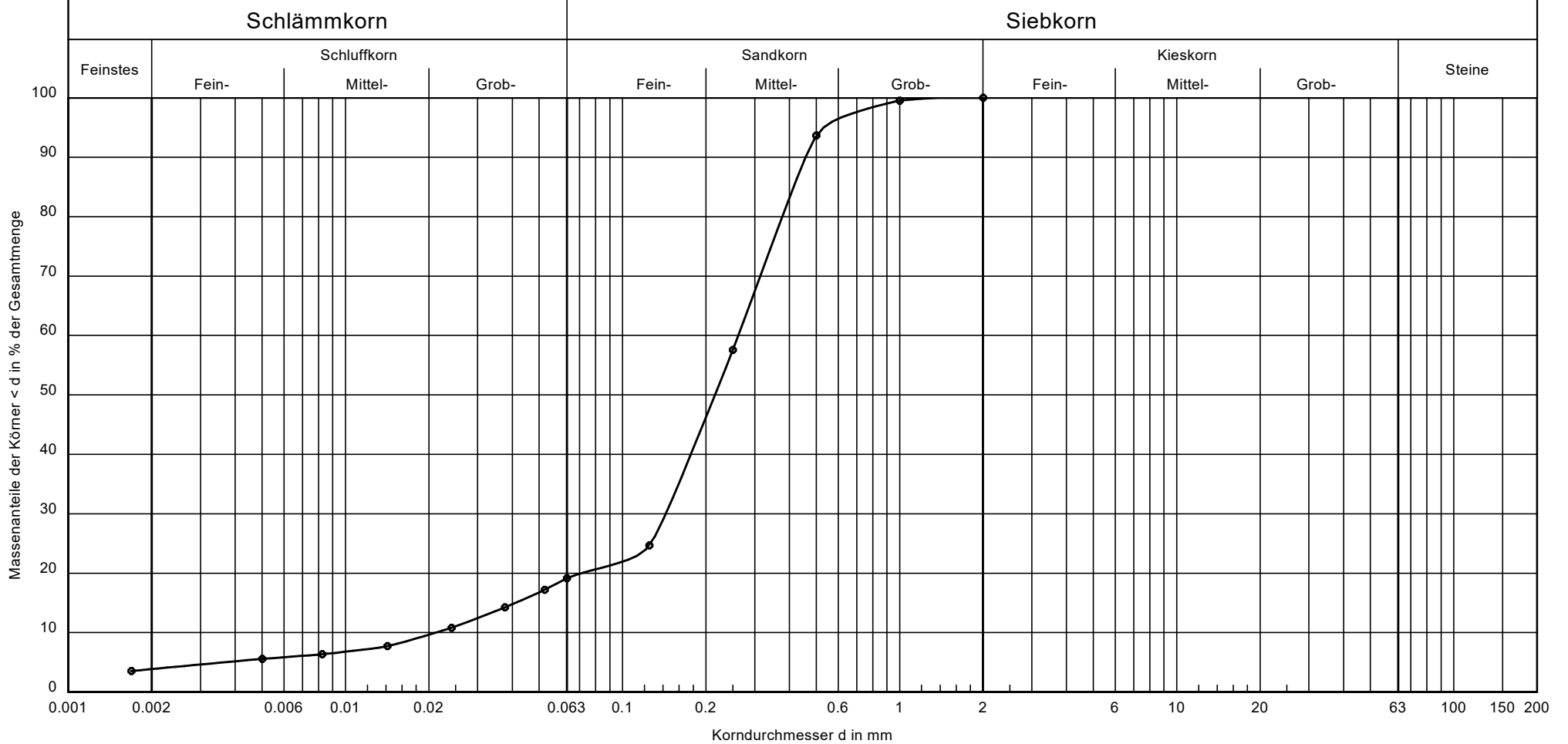
Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie u. Umwelttechnik mbH

Körnungslinie

Fußgängerzone

Marl - Hül's

Datum: 08.09.23
Probe entnommen am: 14.08.23
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse



Entnahmestelle:

BS 2

Tiefe:

2,0 - 3,0

Bodenart:

S, u

U/Cc

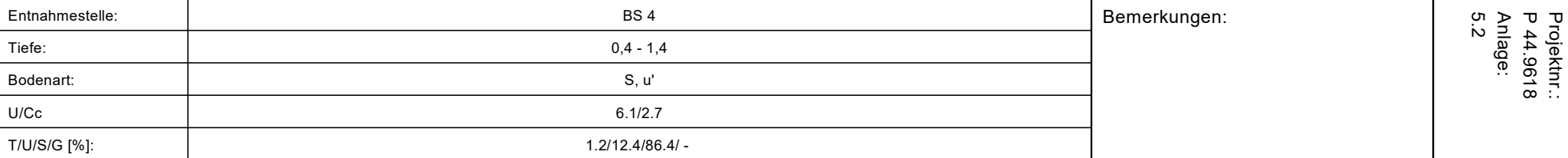
12.3/3.7

T/U/S/G [%]:

3.9/15.3/80.9/ -

Bemerkungen:

Projekt:
P 44.9618
Anlage:
5.2





Anlage 6: Chemische Analytik

INHALT

6.0	Titelblatt	(1)
6.1	Auswertung RuVA-StB 01	(1)
6.2	Auswertung Ersatzbaustoffverordnung	(2)
6.3	Prüfberichte Eurofins Umwelt Ost GmbH	(9)

 DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH					Anlage: 6.1 Datum: 26.10.2023 Bearbeiter und Prüfer: Wgm Krr Projekt-Nr.: 44.9618 Projekt:																																																																																																	
Gegenüberstellung Analysenergebnisse zu den Grenzwerten der RuVA-StB 01 und CLP-V					BV Fußgängerzone Marl-Hüls																																																																																																	
<table border="1"> <tr> <td>Labornummer</td> <td>123163709</td> <td>123163710</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="4"> Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach RuVA-StB 01 Ausgabe 2001, Fassung 2005 </td> </tr> <tr> <td>Datum</td> <td>26.10.2023</td> <td>26.10.2023</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bezeichnung</td> <td>BS 3 0,03</td> <td>BS 3 0,1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Material</td> <td>Asphalt</td> <td>Asphalt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einzelproben</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">Straßenaufbruch</td> </tr> <tr> <td>Mächtigkeit [m]</td> <td>0,0 - 0,03</td> <td>0,03 - 0,1</td> <td></td> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Parameter Einheit</td> <td colspan="4"></td> <td>Heißmischverfahren Kaltmischverfahren mit/ohne Bindemittel</td> <td>Kaltmischverfahren mit Bindemittel Nachweis erforderlich</td> <td>Kaltmischverfahren mit Bindemittel Nachweis erforderlich</td> </tr> <tr> <td>Feststoff</td> <td colspan="4"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σ PAK (16) EPA [mg/kg]</td> <td>0,7</td> <td>10,7</td> <td></td> <td></td> <td>≤ 25</td> <td>> 25</td> <td>Wert ist anzugeben</td> </tr> <tr> <td>Eluat</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Phenolindex [mg/l]</td> <td>< 0,01</td> <td>< 0,01</td> <td></td> <td></td> <td>≤ 0,1</td> <td>≤ 0,1</td> <td>> 0,1</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="5"> AUSWERTUNG Verwertungsklasse </td> <td>A</td> <td>A</td> <td></td> </tr> </table>								Labornummer	123163709	123163710			Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach RuVA-StB 01 Ausgabe 2001, Fassung 2005			Datum	26.10.2023	26.10.2023			Bezeichnung	BS 3 0,03	BS 3 0,1			Material	Asphalt	Asphalt			Einzelproben	1	1			Straßenaufbruch			Mächtigkeit [m]	0,0 - 0,03	0,03 - 0,1			A	B	C	Parameter Einheit					Heißmischverfahren Kaltmischverfahren mit/ohne Bindemittel	Kaltmischverfahren mit Bindemittel Nachweis erforderlich	Kaltmischverfahren mit Bindemittel Nachweis erforderlich	Feststoff								Σ PAK (16) EPA [mg/kg]	0,7	10,7			≤ 25	> 25	Wert ist anzugeben	Eluat								Phenolindex [mg/l]	< 0,01	< 0,01			≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1									AUSWERTUNG Verwertungsklasse					A	A	
Labornummer	123163709	123163710			Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach RuVA-StB 01 Ausgabe 2001, Fassung 2005																																																																																																	
Datum	26.10.2023	26.10.2023																																																																																																				
Bezeichnung	BS 3 0,03	BS 3 0,1																																																																																																				
Material	Asphalt	Asphalt																																																																																																				
Einzelproben	1	1			Straßenaufbruch																																																																																																	
Mächtigkeit [m]	0,0 - 0,03	0,03 - 0,1			A	B	C																																																																																															
Parameter Einheit					Heißmischverfahren Kaltmischverfahren mit/ohne Bindemittel	Kaltmischverfahren mit Bindemittel Nachweis erforderlich	Kaltmischverfahren mit Bindemittel Nachweis erforderlich																																																																																															
Feststoff																																																																																																						
Σ PAK (16) EPA [mg/kg]	0,7	10,7			≤ 25	> 25	Wert ist anzugeben																																																																																															
Eluat																																																																																																						
Phenolindex [mg/l]	< 0,01	< 0,01			≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1																																																																																															
AUSWERTUNG Verwertungsklasse					A	A																																																																																																
<table border="1"> <tr> <td>Parameter Einheit</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="3"> Grenzwerte nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-V) des EU Parlaments und Rates Stand 14. Nov. 2020 </td> </tr> <tr> <td>Feststoff</td> <td colspan="4"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Benzo-[a]-pyren [mg/kg]</td> <td>< 0,5</td> <td>0,7</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">> 50 (Gefährlicher Arbeitsstoff)</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="5"> AUSWERTUNG Gefahrstoff </td> <td>unauffällig</td> <td>unauffällig</td> <td></td> </tr> </table>					Parameter Einheit					Grenzwerte nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-V) des EU Parlaments und Rates Stand 14. Nov. 2020			Feststoff								Benzo-[a]-pyren [mg/kg]	< 0,5	0,7			> 50 (Gefährlicher Arbeitsstoff)											AUSWERTUNG Gefahrstoff					unauffällig	unauffällig																																																											
Parameter Einheit					Grenzwerte nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-V) des EU Parlaments und Rates Stand 14. Nov. 2020																																																																																																	
Feststoff																																																																																																						
Benzo-[a]-pyren [mg/kg]	< 0,5	0,7			> 50 (Gefährlicher Arbeitsstoff)																																																																																																	
AUSWERTUNG Gefahrstoff					unauffällig	unauffällig																																																																																																

n.n. = nicht nachweisbar

Fußnoten und Hinweise:

Im Falle der Verwertungsklasse B oder C sind bei der Durchführung des Kaltmischverfahren mit Bindemittel die Grenzwerte PAK (Eluat) < 0,03 mg/l im Falle der Verwertungsklasse B bzw. die Grenzwerte PAK (Eluat) < 0,03 mg/l und < 0,1 mg/l Phenol (Eluat) im Falle der Verwertungsklasse C nach der Vermischung mit Bindemittel zu führen.

 DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH					Anlage: 6.2 Datum: 17.10.2023 Bearbeiter und Prüfer: Wgm Krr Projekt-Nr.: 44.9618 Projekt: BV Fußgängerzone Marl-Hüls												
Gegenüberstellung Analysenergebnisse zu den Materialwerten für Bodenmaterial der ErsatzbaustoffV																	
					Materialwerte für Bodenmaterial gemäß ErsatzbaustoffV Stand: 13.07.2023												
Labornummer	123137939																
Prüfberichtsdatum	15.09.2023																
Bezeichnung	MP 1																
Material	Auffüllung				Boden												
Einzelproben	4				6												
Tiefe [m]	0,08 - 0,8				0,7 - 3,0												
mineralische Fremdbestandteil Vol.-%	≤ 50				≤ 10												
Art (S U T)	S				U												
Parameter	FS		EL		FS		EL										
Untersuchte Kornfraktion im Feststoff	Gesamtfraktion				< 2 mm				Feststoff an < 2 mm Eluat an Gesamtfraktion			Feststoff an Gesamtfraktion Eluat an Gesamtfraktion					
Spaltenanzahl gem. Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV									3	4	5	6	7	8	9	10	11
bewertungsrelevante Spalten					Spalte 7 - 11				Spalte 3 - 6				bis BM-0*				
pH-Wert ⁴⁾	9,5												6,5-9,5 6,5 - 9,5 6,5 - 9,5 5,5 - 12 <5,5 >12				
el. Leitfähigkeit ⁴⁾ µS/cm	105,0												350 350 500 500 2.000 > 2000				
Sulfat mg/l	2,1				2,5				250 ⁵⁾ 250 ⁵⁾ 250 ⁵⁾ 250 ⁵⁾				450 450 1.000 > 1000				
Arsen mg/kg	2,8				4,0				10 20 20 20				20 40 40 40 150 > 150				
Arsen µg/l	5,0								8 (13) 12 20 85 100 > 100								
Blei mg/kg	46,0				5,0				40 70 100 140 140 140 700 > 700								
Blei µg/l	< 1,0								23 (43) 35 90 250 470 > 470								
Cadmium mg/kg	< 0,2				< 0,2				0,4 1 1,5 1 ⁶⁾ 2 2 2 10 > 10								
Cadmium µg/l	< 0,3								2 (4) 3 3 10 15 > 15								
Chrom, gesamt mg/kg	16,0				13,0				30 60 100 120 120 120 600 > 600								
Chrom, gesamt µg/l	< 1,0								10 (19) 15 150 290 530 > 530								
Kupfer mg/kg	12,0				4,0				20 40 60 80 80 80 320 > 320								
Kupfer µg/l	< 1,0								20 (41) 30 110 170 320 > 320								
Nickel mg/kg	28,0				7,0				15 50 70 100 100 100 350 > 350								
Nickel µg/l	< 1,0								20 (31) 30 30 150 280 > 280								
Quecksilber mg/kg	< 0,07				< 0,07				0,2 0,3 0,3 0,6 0,6 0,6 5 > 5								
Quecksilber ¹²⁾ µg/l	< 0,1								0,1 0,1 0 0,1 0,1 0,1								
Thallium mg/kg	< 0,2				< 0,2				0,5 1,0 1,0 1,0 2 2 7 > 7								
Thallium ¹²⁾ µg/l	< 0,2								0,2 (0,3) 0,2 (0,3) 0,2 (0,3) 0,2 (0,3) 0,2 (0,3) 0,2 (0,3)								
Zink mg/kg	31,0				16,0				60 150 200 300 300 300 1.200 > 1200								
Zink µg/l	< 10,0								100 (210) 150 160 840 1600 > 1600								
TOC M.-%	1,9				0,1				1 ⁷⁾ 1 ⁷⁾ 1 ⁷⁾ 1 ⁷⁾ 5 5 5 5 > 5								
KW (C10 - C22) ⁸⁾ mg/kg	< 40,0								300 300 300 300 1.000 > 1000								
KW (C10 - C40) ⁸⁾ mg/kg	< 40,0								600 600 600 600 2.000 > 2000								
Benzo(a)pyren mg/kg					n.n.				0,3 0,3 0,3								
PAK ₁₆ ⁹⁾ µg/l					n.n.				0,2 0,3 1,5 3,8 20,0 > 20								
PAK ₁₆ ¹⁰⁾ mg/kg	3,1				0,025				3 3 3 6 6 6 9 30 > 30								
Naphthalin u. Methylnaphthaline µg/l									2								
PCB ₆ und PCB-118 mg/kg					n.n.				0,05 0,05 0,05 0,1								
PCB ₆ und PCB-118 µg/l									0,01								
EOX ¹¹⁾ mg/kg					< 1,0				1 1 1 1								

AUSWERTUNG für BM-0 bis BM-0*			>BM-0*	BM-0
AUSWERTUNG für BM-F0* bis BM-F3 (Verwendung nur in technischen Bauwerken möglich)			BM-F0*	
angewandte Fußnote:			7)	
Fußnote			Bodenmaterial-spezifischer Orientierungswert (7) Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen (4)	
Hinweise			Einstufungsgrundlage BM-F0* aufgrund des mineralischen Fremdanteils	

Erläuterungen	
n.n.	nicht nachweisbar
n.a.	nicht analysiert
0,00	Werte überschreiten BM-0* (Bei Untersuchung nach BM-0 bis BM-0*)
*	Zusatzgrenzwerte gemäß Tabelle 4 ErsatzbaustoffV bei > BM-0*

ACHTUNG EINGABE DER PROGNOSE NICHT
SINNVOLL, BITTE PRÜFEN !!!!!!! NUR BEI
ÜBERSCHREITUNG VON BM-0 ODER BM-0*
SINNVOLL

 DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH	Anlage: 6.2 Datum: 17.10.2023 Bearbeiter und Prüfer Wgm Krr Projekt-Nr.: 44.9618
Gegenüberstellung Analysenergebnisse zu den Materialwerten für Bodenmaterial der ErsatzbaustoffV	Projekt: BV Fußgängerzone Marl-Hüls
Fußnoten und Hinweise: - Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. - Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartsspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten. - Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$. - Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. - Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden. - Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. - Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sowie die Vorgaben nach § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und - Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. - PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline. - PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren. - Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen. - Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.	

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6
58453 Witten**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12338582

Prüfberichtsnummer: AR-23-FR-043241-01

Auftragsbezeichnung: P9618 Fußgängerzone Marl

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 04.09.2023

Prüfzeitraum: 04.09.2023 - 15.09.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-FR-043241-01.xml

Sophie Maixner
Prüfleitung

+49 3731 2076 525

Digital signiert, 15.09.2023
Sophie Maixner
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		MP 1
				Probennummer		123137939
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X
------------------------	----	----	-----------------------	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	94,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	2,8
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	46
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	16
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	31

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,9
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,63
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	3,10
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	3,10

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	< 10
--	----	----	--	----	-----	------

				Probenbezeichnung		MP 1
				Probennummer		123137939
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,5
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	14,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	105

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,1
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	-----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6
58453 Witten**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12338586

Prüfberichtsnummer: AR-23-FR-045853-01

Auftragsbezeichnung: P9618 Fußgängerzone Marl

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 04.09.2023

Prüfzeitraum: 04.09.2023 - 27.09.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-FR-045853-01.xml

Sophie Maixner
Prüfleitung

+49 3731 2076 525

Digital signiert, 04.10.2023
Sophie Maixner
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		MP 2
				Probennummer		123137941
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	86,8
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	13,2

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,6
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,0
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	5
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	4
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	16

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,025
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,025

				Probenbezeichnung		MP 2
				Probennummer		123137941
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	10
--	----	----	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	104

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,5
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	-----

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6
58453 Witten**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12345979

Prüfberichtsnummer: AR-23-FR-049942-01

Auftragsbezeichnung: P9618 Fußgängerzone Marl

Anzahl Proben: 2

Probenart: Straßenbelag

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 19.10.2023

Prüfzeitraum: 19.10.2023 - 26.10.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-FR-049942-01.xml

Sophie Maixner
Prüfleitung

+49 3731 2076 525

Digital signiert, 26.10.2023
Sophie Maixner
Prüfleitung



				Probenbezeichnung		BS 3 Kern 0,0 - 0,03 m	BS 3 Kern 0,03 - 0,1 m
				Probennummer		123163709	123163710
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,5	99,8
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,8
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,7	2,7
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	2,2
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	1,2
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,7
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,6
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,7
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,7
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	0,6
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,7	10,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,7	10,7

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



Anlage 7: Versickerungsversuch

INHALT

7.0	Titelblatt	(1)
7.1	Versickerungsversuch BS 4	(2)



DR. SPANG

DR. SPANG**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen****Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 7.1

Datum: 17.10.2023

Bearbeiter: Wgm

Projekt-Nr.: 44.9618

**Berechnung k_f aus
Absenkversuch**

Projekt:

**BV Fußgängerzone
Marl-Hüls****BS 4**

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_e} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]**H = Wasserstandshöhe über
Ausgangsspiegel** [m]**t = Versickerungszeit** [s]**r_a = Bohrlochradius** [m]**L = Länge Teststrecke** [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

Datum: 14.08.2023

Geologie: Sand

Wasserstand [m u.GOK]:

OK Rohr [m ü.GOK]: 0,00

Wasserstand [m u.ROK]:

Bohrlochdurchmesser [mm]: 60

r_a [m]: 0,030

UK Verrohrung [m u. Ansatz]: 3,00

freie Bohrstrecke: 3,00

GOK [m NN]:

Durchm. Verrohrung innen [mm]: 32

Durchm. Verrohrung außen [mm]: 50

r_i [m]: 0,016

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h ₁ [m]	h ₂ [m]	H [m]	dt [s]	Q [m³/s]	k _f [m/s]
	0	20	0,00	0,20	0,10	17	9,5E-06	2,3E-05
	1	23	0,20	0,23	0,22	35	6,9E-07	7,8E-07
	1	40	0,23	0,40	0,32	45	3,0E-06	2,4E-06
	1	50	0,40	0,50	0,45	54	1,5E-06	8,1E-07
	1	60	0,50	0,60	0,55	63	1,3E-06	5,7E-07
	1	70	0,60	0,70	0,65	72	1,1E-06	4,2E-07
	1	80	0,70	0,80	0,75	84	9,6E-07	3,1E-07
	2	90	0,80	0,90	0,85	105	7,7E-07	2,2E-07
	2	100	0,90	1,00	0,95	133	6,0E-07	1,6E-07
	3	110	1,00	1,10	1,05	163	4,9E-07	1,1E-07
	3	120	1,10	1,20	1,15	203	4,0E-07	8,4E-08
	4	130	1,20	1,30	1,25	255	3,2E-07	6,2E-08
	6	140	1,30	1,40	1,35	358	2,2E-07	4,1E-08
	7	150	1,40	1,50	1,45	444	1,8E-07	3,1E-08
	9	160	1,50	1,60	1,55	540	1,5E-07	2,3E-08
	11	170	1,60	1,70	1,65	676	1,2E-07	1,8E-08
	15	180	1,70	1,80	1,75	884	9,1E-08	1,3E-08
	19	190	1,80	1,90	1,85	1152	7,0E-08	9,2E-09



DR. SPANG

DR. SPANG**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen****Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 7.1

Datum: 17.10.2023

Bearbeiter: Wgm

Projekt-Nr.: 44.9618

**Berechnung k_f aus
Absenkversuch**

Projekt:

**BV Fußgängerzone
Marl-Hüls****BS 4**

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m³/s]**H = Wasserstandshöhe über
Ausgangsspiegel** [m]**t = Versickerungszeit** [s]**r_a = Bohrlochradius** [m]**L = Länge Teststrecke** [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

Datum: 14.08.2023

Geologie: Sand

Wasserstand [m u.GOK]:

OK Rohr [m ü.GOK]: 0,00

Wasserstand [m u.ROK]:

Bohrlochdurchmesser [mm]: 60

r_a [m]: 0,030

UK Verrohrung [m u. Ansatz]: 3,00

freie Bohrstrecke: 3,00

GOK [m NN]:

Durchm. Verrohrung innen [mm]: 32

Durchm. Verrohrung außen [mm]: 50

r_i [m]: 0,016

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h ₁ [m]	h ₂ [m]	H [m]	dt [s]	Q [m ³ /s]	k _f [m/s]
	23	200	1,90	2,00	1,95	1386	5,8E-08	7,3E-09
	27	210	2,00	2,10	2,05	1602	5,0E-08	6,0E-09
	30	220	1,70	2,20	1,95	1800	2,2E-07	2,8E-08
Durchschnitt:								1,4E-06



Anlage 8: Fotodokumentation

INHALT

7.0	Titelblatt	(1)
8.1	Fotodokumentation Schwarzdecke	(1)



DR. SPANG

Projekt: 44.9618

Anlage 8.1 / Seite 1

18.10.2023



Bild Nr.1: BS3

Decke: 10 cm

Farbe: grau