



Ingenieurbüro für Altlasten
und Bodenschutz
Dipl. Ing. Jörn Pesel

ifab JÖRN PESEL LINIENSTR. 19 28203 BREMEN

Sondervermögen Überseestadt
Im BgA Hafen der Stadtgemeinde
Bremen c/o
Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

Langenstraße 2-4
28195 Bremen

Linienstraße 19
28203 Bremen
Tel.: 0421/ 7943871
Fax: 0421/7943872
e-mail: ifab@gmx.de

Sparkasse Bremen
KTO.-NR.: 116 316 45
BLZ 290 501 01

Ihre Zeichen:

Ihre Nachricht vom:
06.05.2020

Unsere Zeichen:
pes

Datum:
13.06.2020

Überseestadt Bremen, HWS Wendebecken/Kühlhauskaje, Schadstoffanalytik im BA 2b, Durchführung von Kernbohrungen, Probenahmen, Analytik nach LAGA, Dokumentation, Vertrag-Nr. IA/2005-17/i 2713 – 1.14490, Ergebnisse

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit möchte ich Ihnen die Ergebnisse der am 27.05.2020 durchgeführten Schurf-Beprobungen, Asphaltprobenahmen und Beprobungen der Spundwandbeschichtung im Bereich Überseestadt Bremen, Wendebecken / Kühlhauskaje zukommen lassen.

Im Bereich Überseestadt Bremen, nordwestlich und östlich des Kühlhauses sind Umgestaltungen der Oberfläche geplant. Mit Schreiben vom 06.05.2020 wurde das Ingenieurbüro für Altlasten und Bodenschutz von der WFB beauftragt, im Untersuchungsbereich Beprobungen an Schürfen, an der Spundwand und von asphaltierten Teilflächen vorzunehmen. Die Probenahmepunkte wurden am 27.05.2020 vor Ort mit der Projektsteuerung (Firma Umtec, Haferwende 7, 28357 Bremen, Herrn Dohrmann) abgestimmt.

Grundlage der Arbeiten bildete unser Angebot vom 04.05.2020, welches mit der Vertrag-Nr. IA/2005-17/i 2713 – 1.144490 am 06.05.2020 beauftragt worden war.

Von der gestrichenen Spundwand, die den Untersuchungsbereich zum Teil umschließt, wurde eine Mischprobe des Anstriches gewonnen. Die Probe wurde auf Blei, Cadmium, Chrom, Zink, Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Asbest, Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht.

Die Lage der übrigen Probenahmebereiche (Schürfe und Asphaltflächen) ist in der Anlage 1 dargestellt. Auf der Untersuchungsfläche befinden sich ehemalige Verkehrs- und Lagerflächen, die vollständig versiegelt bzw. befestigt sind. Die Oberfläche ist auch zwischen den Gleisbereichen mit Pflaster befestigt. Vor einer südöstlichen Rampe befindet sich eine mit Asphalt versiegelte Fläche, eine weitere kleinräumige zwischen den beiden Rampen der Hauptgebäude.

In diesen Bereichen wurden mittels Kernbohrung die Asphaltproben K1 und K2 gewonnen. Da der Asphaltkern K1 eine deutliche Schichtung aufwies, wurde der obere Teil (Mächtigkeit 7 cm) vom unteren Teil (21 cm) für die Analytik getrennt.

Die Schurfbeprobungen stellten sich wie folgt dar: insgesamt ist der Aufbau über die gesamte Fläche sehr einheitlich. Unter der Pflasterung wurde jeweils ein zum Teil differierender Unterbau aus zum Teil Bettungssanden, Schotter, bereichsweise einer wassergebundener Decke und Bauschuttbruch (hier in der Regel Ziegelbruch und Betonbruch) vorgefunden. Der Unterbau wies dabei Mächtigkeiten von 0,20 m bis maximal 0,60 m auf. Unterhalb des Unterbaus wurden bis in 1,00 m Tiefe jeweils sehr unauffällige mittelsandige Spülsande vorgefunden, die nur äußerst vereinzelt anthropogene Beimengungen (Ziegelbruch) aufwiesen. Aus jedem Schurf wurden zwei Proben entnommen (jeweils Unterbau und Spülsande). Aus den Unterbauproben der Schürfe 1 – 9 (hier: ohne Unterbau des Schurfs 2) wurden die Mischprobe MP 1A, aus den Spülsandbereichen der Schürfe 1 – 9 die Mischprobe MP 1B gebildet. Analog hierzu wurden aus den Schürfen 10-18 die Mischproben MP 2A (Unterbau) und MP 2B (Spülsande) gebildet.

Die Proben wurden den Laboratorien Dr. Döring, Haferwende 12 in 28357 Bremen zugeführt. Die MP 1A und MP 2A (Tragschichten) wurde auf die Parameter nach LAGA Bauschutt (unspezifischer Verdacht) untersucht. Die MP 1B und MP 2B (unterhalb der Tragschicht liegende Spülsande) wurden auf die Parameter nach LAGA Boden (unspezifischer Verdacht) untersucht. Der Unterbau des Schurfes 2 wurde aufgrund seiner Färbung extra beprobt und als Einzelprobe (S 2U) ebenfalls nach LAGA Bauschutt untersucht.

Die Analysenergebnisse sind in der beiliegenden Tabelle 1.2 zusammengestellt, in der auch die Zuordnungswerte der LAGA aufgelistet sind. Der Prüfbericht des chemischen Labors liegt im Anhang bei. Lediglich in der Einzelprobe S2U (Unterbau des Schurfes 2) wurde mit 39 mg/kg ein leicht erhöhter Arsengehalt vorgefunden, nach dem diese Probe als Z1 Material einzustufen ist. Alle übrigen Proben (Unterbau und Spülsande) wiesen keine Belastungen auf und sind aufgrund der ermittelten Schadstoffgehalte als Z0 Material einzustufen und könnten vor Ort verbleiben oder entsprechend verwertet werden.

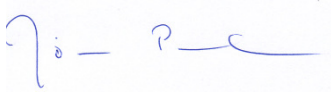
Zudem wurden in zwei Bereichen kleinräumige Asphaltflächen (K1 und K2) mittels Kernbohrgerät beprobt. Der Asphaltkern K1 wurde aufgrund seiner Schichtung geteilt (K1A und K1B). Drei Asphaltproben wurden auf PAK, Phenolindex und qualitativ auf Asbest untersucht. Aufgrund des positiven Befundes in der Probe K1A wurde im Nachgang hier noch eine quantitative Asbestuntersuchung vorgenommen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1.1. im Anhang A beigelegt. Die PAK-Gehalte der drei Asphaltproben lagen in einem Bereich von 1 bis maximal 5,4 mg/kg und sind somit **nicht** als teerhaltiger Asphalt einzustufen. In den Proben K2 und K1B wurden keine Asbestfasern nachgewiesen. In der Probe K1B (obere 7 cm des Kerns 1) wurden Spuren von Asbest ermittelt. Die Masse-Prozent liegen hier jedoch lediglich bei 0,026, der K1A ist somit **nicht** als asbesthaltig (> 0,1 %) einzustufen.

Die Spundwandbeschichtung (Probe SPW) wies ähnliche Schadstoffgehalte auf wie die bereits 2017 untersuchten Anstrichproben. Die Blei-, Cadmium, Chrom- und Zinkgehalte wiesen mit 110 mg/kg, 3,3 mg/kg, 260 mg/kg und 8.400 mg/kg ähnliche bzw. zum Teil geringere Gehalte als die drei 2017 untersuchten Proben der Spundwandbeschichtungen. Mit 0,17 mg/kg wurden Spuren an PCB bzw. mit 4,6 mg/kg Spuren an PAK vorgefunden. Der produktspezifische hohe Gehalt an längerkettigen Kohlenwasserstoffen lag bei 30 mg/kg, Asbest wurde nicht nachgewiesen. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse der Zusammensetzung der Spundwandbeschichtung sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Es wird empfohlen, bei zukünftigen Tiefbauarbeiten die Oberflächenbefestigung (Pflaster) separat auszubauen und wieder zu verwenden. Der Unterbau sollte getrennt von den unterlagernden Spülsanden auf Haufwerken für durchzuführende Abschlussbeprobungen nach LAGA PN 98 gelagert werden.

Für Rückfragen oder weitere Informationen stehe ich selbstverständlich jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Jörn Pesel
(Dipl. Ing.)

Anlagen

Lageplan

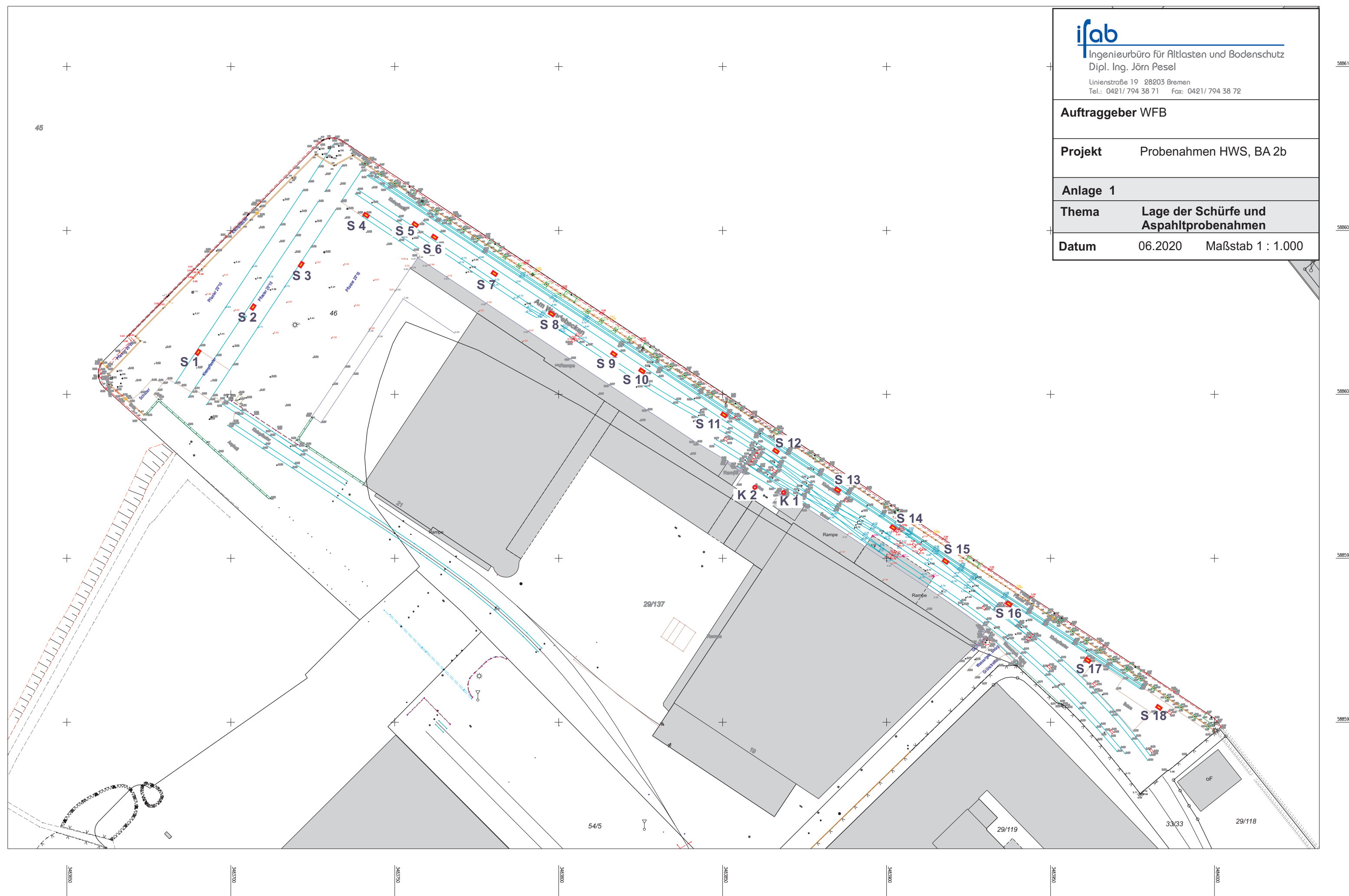
Auftraggeber WFB

Projekt Probenahmen HWS, BA 2b

Anlage 1

Thema Lage der Schürfe und
Asphaltprobenahmen

Datum 06.2020 Maßstab 1 : 1.000



Anhang A

Tabellen

Projekt: Probenahmen HWS 2

Tabelle 1.1: Analyseergebnisse der Asphaltproben

Probenbezeichnung	K1A	K1B	K2	teerhaltiger Straßenaufbruch	LAGA (Bauschutt, Recyclingbaustoffe)
Entnahme-Datum	27.05.2020	27.05.2020	27.05.2020		Z2
Entnahme Tiefe [m u. GOK]	0,00-0,07	0,07-0,21	0,00-0,09		
PAK					
Naphtalin [mg/kg TS]	0,01	0,04	0,01		
Benzo(a)pyren [mg/kg TS]	0,24	0,45	0,05		
Summe PAK (EPA) [mg/kg TS]	1,90	5,40	1,00	> 25	75 (100)
Phenolindex [µg/l]	< 10	< 10	< 10		100
Asbest	Amphibolasbest in Spuren	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen		
Asbest [M.-%]	0,026				
Asbestfasern TRGS 517 (WHO) [M.-%]	< 0,008				

Projekt: Probenahmen HWS 2
Tabelle 1.2: Analysenergebnisse Feststoffproben (abfallrechtliche Bewertung), Gesamtfraktion

Probenbezeichnung	S2U	MP1A	MP1B	MP2A	MP2B	LAGA	LAGA	LAGA
Entnahme-Datum	27.05.2020	27.05.2020	27.05.2020	27.05.2020	27.05.2020	Z0*	Z1	Z2
Entnahme Tiefe [m u. GOK]	0,20-0,50	0,10- max. 0,50	mind. 0,30-1,00	0,10-max. 0,70	mind. 0,40- 1,00			
TOC [mg/kg TS]	n. a	n. a	0,21	n. a	0,22		1,5***	5***
Schwermetalle								
Arsen [mg/kg TS]	39	8,1	3,2	7,9	4,6	15	45	150
Blei [mg/kg TS]	12	34	12	18	30	140	210	700
Cadmium [mg/kg TS]	0,2	0,2	0,2	0,3	< 0,1	1	3	10
Chrom [mg/kg TS]	11	5,8	1,9	6,4	3,4	120	180	600
Kupfer [mg/kg TS]	5	11	3,1	8,7	12	80	120	400
Nickel [mg/kg TS]	24	5,7	1,5	5,6	1,7	100	150	500
Quecksilber [mg/kg TS]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	0,2	1	1,5	5
Zink [mg/kg TS]	83	66	44	43	24	300	450	1.500
EOX [mg/kg TS]	0,9	0,6	0,3	0,3	0,2	0,5 (1,0)*	3	10
PCB [mg/kg TS]	n. n.	0,008	n. a.	0,005	n. a.	0,1	0,15	0,5
Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	10	67	8	12	7	200 (400)**	300 (600)	1000 (2000)
PAK								
Naphtalin [mg/kg TS]	0,007	0,006	0,003	0,006	0,003			
Benzo(a)pyren [mg/kg TS]	0,006	0,08	0,1	0,16	0,03	0,6	0,9	3
Summe PAK (EPA) [mg/kg TS]	0,11	0,88	1,04	1,39	0,32	3	3 (9)	30
Phenol-Index [µg/l]	< 10	< 10	n. a.	< 10	n. a.	< 10	10-50	100
pH (im Eluat)	8,3	8,4	8,7	8,8	8,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
eLf (im Eluat) [µS/cm]	40	43	25	44	16	250	250-1.500	2000
Arsen (im Eluat) [µg/l]	< 2	< 2	3,1	2	3,5	10	10-40	60
Blei (im Eluat) [µg/l]	< 0,2	9,5	3,9	0,5	4,6	20	40-100	100
Cadmium (im Eluat) [µg/l]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	2	2-5	5
Chrom (im Eluat) [µg/l]	< 0,3	1,4	0,7	< 0,3	0,5	15	30-75	100
Kupfer (im Eluat) [µg/l]	< 2	7,5	2,2	2,8	< 2	50	60-100	200
Nickel (im Eluat) [µg/l]	< 1	1,3	< 1	< 1	< 1	40	50-100	100
Quecksilber (im Eluat) [µg/l]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2-1	2
Zink (im Eluat) [µg/l]	< 2	20	8,2	< 2	3,9	100	100-300	400
Chlorid (im Eluat) mg/l	3,6	1,3	0,7	1,3	1,2	30	30-50	100
Sulfat (im Eluat) mg/l	14	2,2	0,9	1,9	1,1	20	20-50	200

* bei einem C/N Verhältnis größer 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%; ** Kohlenwasserstoffverbindungen C10-C22, Gesamtgehalt C10-C40 dar Wert in Klammern nicht überschreiten
*** Masse-%

Z1
Z2
> Z2

Anhang B

Protokolle der Probenahmen Schürfe

Probenahmeprotokoll			Datum	27.05.2020		
Auftraggeber		WFB				
Projektbezeichnung		HWS 2				
Probenahme		Preikschat/Pesel				
Entnahmeort		HWS Wendebecken/Kühlhausnase				
Bezeichnung		Tiefe	Material	Organoleptik/ sonstiges	Gefäß	Proben-Nr.
Schurf 1	0,00-0,10	Kleinpflaster				
	0,10-0,50	Auffüllung, Steine, Ziegel		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 2	0,00-0,10	Verbundpflaster				
	0,10-0,20	mS,fS		Füllsand		
	0,20-0,50	Auffüllung, Kies, Unterbau		braun, auffällige Haptik	PE-Beutel	S2 U
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 3	0,00-0,10	Verbundpflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, mS,fS		Füllsand	PE-Eimer	MP 1A
	0,20-0,30	Auffüllung, wassergeb. Tragschicht		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,30-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 4	0,00-0,10	Kleinpflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, mS,fs,gs		Füllsand	PE-Eimer	MP 1A
	0,20-0,60	Auffüllung, Bauschutt-, Ziegelbruch		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,60-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 5	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,50	Auffüllung, Bauschutt, Ziegel, Beton		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 6	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,30	Auffüllung, Bauschutt		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,3	Beton, massiv				
Schurf 7	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,50	Auffüllung, Bauschuttbruch, Ziegel		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 8	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,30	Auffüllung, Tragschicht, Schotter		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,30-0,40	Auffüllung, Ziegelbruch		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,40-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B
Schurf 9	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,30	Auffüllung, Tragschicht, Schotter		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,30-0,45	Auffüllung, Steine, Ziegel		unauffällig	PE-Eimer	MP 1A
	0,45-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg		Spülsand	PE-Eimer	MP 1B

Probenahmeprotokoll		Datum		27.05.2020		
Auftraggeber		WFB				
Projektbezeichnung		HWS 2				
Probenahme		Preikschat/Pesel				
Entnahmeort		HWS Wendebecken/Kühlhausnase				
Bezeichnung		Tiefe	Material	Organoleptik/ sonstiges	Gefäß	Proben-Nr.
Schurf 10	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,30	Auffüllung, Tragschicht, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,30-0,50	Auffüllung, Steine, Ziegel	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs	Spülsand	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 11	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,40	Auffüllung, Tragschicht, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,40-0,70	Auffüllung, Steine, Ziegel	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs	Spülsand	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 12	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,40	Auffüllung, wassergeb., Sand/Zement	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,40-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg	Spülsand, sehr vereinzelt Ziegel < 5%	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 13	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, Tragschicht, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,20-0,60	Auffüllung, Bauschutt-, Ziegelbruch	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,60-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs	Spülsand, sehr vereinzelt Ziegel < 5%	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 14	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, mS,gS	Füllsand	PE-Eimer	MP 2A	
	0,20-0,50	Auffüllung, Bauschutt, Ziegelbruch	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs	Spülsand	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 15	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,40	Auffüllung, Tragschicht, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,40-0,70	Auffüllung, X, Ziegel-/Bauschuttbruch	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,70-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs	unauffällig	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 16	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, mS,gS	Füllsand	PE-Eimer	MP 2A	
	0,20-0,30	Auffüllung, Tragschicht, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,30-0,50	Auffüllung, X, Ziegel-/Bauschuttbruch	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg	Spülsand	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 17	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, mS,gS	Füllsand	PE-Eimer	MP 2A	
	0,20-0,30	Auffüllung, Tragschicht, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,30-0,50	Auffüllung, X, Ziegel-/Bauschuttbruch	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs	Spülsand	PE-Eimer	MP 2B	
Schurf 18	0,00-0,10	Pflaster				
	0,10-0,20	Auffüllung, mS,gS	Füllsand	PE-Eimer	MP 2A	
	0,20-0,50	Auffüllung, Bauschutt-, Ziegelbruch, Schotter	unauffällig	PE-Eimer	MP 2A	
	0,50-1,00	Auffüllung, mS,gs,fs,fg	Spülsand	PE-Eimer	MP 2B	

Probenahmeprotokoll			Datum	27.05.2020	
Auftraggeber		WFB			
Projektbezeichnung		HWS 2			
Probenahme		Preikschat/Pesel			
Entnahmeort		HWS Wendebecken/Kühlhausnase			
Bezeichnung	Tiefe	Material	Organoleptik/ sonstiges	Gefäß	Proben-Nr.
K1	0,00-0,28	Asphalt (Diamantkernbohrung)	obere 7 cm feinkörniger, getrennt in K1A (7 cm) und K1B (0,07-0,28 m)		K1A, K1B
			vgl. Lageplan		
K2	0,00-0,09	Asphalt (Diamantkernbohrung)	unauffällig		K2
			vgl. Lageplan		

Anhang C

Prüfbericht des Chemischen Labors

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

ifab
Dipl. Ing. Jörn Pesel
Linienstraße 19

28203 BREMEN

10. Juni 2020

PRÜFBERICHT 040620041

Auftragsnr. Auftraggeber: -
Projektbezeichnung: H WS 2B
Probenahme: durch Auftraggeber am 27.05.2020
Probentransport: durch Auftraggeber am 27.05.2020
Probeneingang: 27.05.2020
Prüfzeitraum: 27.05.2020 – 04.06.2020; 04.06.2020 – 10.06.2020
Probennummer: 133206 – 133214 / 20
Probenmaterial: Schotter, Bauschutt, Boden, Feststoff, Asphaltbohrkern
Verpackung: PE-Beutel
Bemerkungen: z.T. Nachanalytik (133212): Asbest gemäß BIA 7487: 1997-04
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.
Analysenbefunde: Seite 3 - 8
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B.Sc. Marc Midding
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
PCB (F)	DIN EN 15308: 2008-05
PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (E)	DIN 38404-5 (C5): 2012-04
el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
Trogeuat	RuVa-StB 01: 2005
Asbest	REM/EDX gemäß VDI 3866, Blatt 5: 2017-06
Asbest	REM/EDX gemäß BIA 7487: 1997-04

Labornummer	133206	133207	133208
Probenbezeichnung	S2V	MP1A	MP2A
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	95,5	96,4	95,2
Kohlenwasserstoffe (GC)	10	67	12
EOX	0,9	0,6	0,3
Arsen	39	8,1	7,9
Blei	12	34	18
Cadmium	0,2	0,2	0,3
Chrom	11	5,8	6,4
Kupfer	5,0	11	8,7
Nickel	24	5,7	5,6
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	0,4
Zink	83	66	43
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	< 0,001	0,003	0,002
PCB 153	< 0,001	0,003	0,002
PCB 180	< 0,001	0,002	0,001
Summe PCB (6 Kong.)	n.n.	0,008	0,005
Naphthalin	0,007	0,006	0,006
Acenaphthylen	< 0,001	0,004	0,011
Acenaphthen	0,001	0,004	0,003
Fluoren	0,001	0,003	0,003
Phenanthren	0,021	0,042	0,044
Anthracen	0,002	0,025	0,018
Fluoranthren	0,013	0,116	0,179
Pyren	0,011	0,095	0,152
Benzo(a)anthracen	0,006	0,077	0,134
Chrysen	0,011	0,078	0,127
Benzo(b)fluoranthren	0,014	0,151	0,243
Benzo(k)fluoranthren	0,006	0,043	0,064
Benzo(a)pyren	0,006	0,080	0,158
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,005	0,070	0,098
Dibenzo(a,h)anthracen	0,001	0,002	0,028
Benzo(g,h,i)perylene	0,007	0,083	0,123
Summe PAK (EPA)	0,112	0,879	1,391

Labornummer	133206	133207	133208
Probenbezeichnung	S2V	MP1A	MP2A
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert bei 20 °C	8,3	8,4	8,8
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	50	43	44
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10
Chlorid	3.600	1.300	1.300
Sulfat	14.000	2.200	1.900
Arsen	< 2,0	< 2,0	2,0
Blei	< 0,2	9,5	0,5
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	< 0,3	1,4	< 0,3
Kupfer	< 2,0	7,5	2,8
Nickel	< 1,0	1,3	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	< 2,0	20	< 2,0

Labornummer		133209	133210	
Probenbezeichnung		MP1B	MP2B	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		97,7	97,0	
TOC [%]		0,21	0,22	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		8	7	
EOX		0,3	0,2	
Arsen		3,2	4,6	
Blei		12	30	
Cadmium		0,2	< 0,1	
Chrom		1,9	3,4	
Kupfer		3,1	12	
Nickel		1,5	1,7	
Quecksilber		< 0,1	0,2	
Zink		44	24	
Naphthalin		0,003	0,003	
Acenaphthylen		0,002	0,002	
Acenaphthen		0,008	0,001	
Fluoren		0,003	0,001	
Phenanthren		0,068	0,028	
Anthracen		0,016	0,006	
Fluoranthren		0,168	0,045	
Pyren		0,130	0,037	
Benzo(a)anthracen		0,095	0,027	
Chrysen		0,100	0,029	
Benzo(b)fluoranthren		0,144	0,044	
Benzo(k)fluoranthren		0,049	0,018	
Benzo(a)pyren		0,098	0,028	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,065	0,022	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,015	0,006	
Benzo(g,h,i)perylene		0,074	0,025	
Summe PAK (EPA)		1,038	0,322	

Labornummer		133209	133210	
Probenbezeichnung		MP1B	MP2B	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		8,7	8,5	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		25	16	
Chlorid		730	1.200	
Sulfat		900	1.100	
Arsen		3,1	3,5	
Blei		3,9	4,6	
Cadmium		< 0,2	< 0,1	
Chrom		0,7	0,5	
Kupfer		2,2	< 2,0	
Nickel		< 1,0	< 1,0	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		8,2	3,9	

Labornummer		133211	
Probenbezeichnung		SPW	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		94,3	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		1.900	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		30.000	
Asbest		nicht nachgewiesen	
Blei		110	
Cadmium		3,3	
Chrom		260	
Zink		8.400	
PCB 28		0,02	
PCB 52		0,04	
PCB 101		0,03	
PCB 138		0,02	
PCB 153		0,02	
PCB 180		0,04	
Summe PCB (6 Kong.)		0,17	
Naphthalin		0,57	
Acenaphthylen		0,03	
Acenaphthen		0,65	
Fluoren		0,82	
Phenanthren		1,58	
Anthracen		0,33	
Fluoranthren		0,17	
Pyren		0,08	
Benzo(a)anthracen		0,07	
Chrysen		0,05	
Benzo(b)fluoranthren		0,06	
Benzo(k)fluoranthren		0,02	
Benzo(a)pyren		0,08	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,04	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,02	
Benzo(g,h,i)perylene		0,03	
Summe PAK (EPA)		4,60	

Labornummer	133212	133213	133214
Probenbezeichnung	K1A	K2	K1B
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	88,2	100	99,9
Asbest	Amphibolasbest in Spuren nachgewiesen	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen
Asbestfasern gesamt [M.-%]	0,026		
Asbestfasern TRGS 517 (WHO) [M.-%]	< 0,008		
Naphthalin	0,01	0,01	0,04
Acenaphthylen	0,01	< 0,01	0,01
Acenaphthen	0,02	0,01	0,09
Fluoren	0,01	0,01	0,09
Phenanthren	0,10	0,11	0,77
Anthracen	0,02	0,03	0,25
Fluoranthren	0,12	0,17	0,89
Pyren	0,09	0,16	0,66
Benzo(a)anthracen	0,14	0,04	0,30
Chrysen	0,14	0,04	0,37
Benzo(b)fluoranthren	0,35	0,17	0,64
Benzo(k)fluoranthren	0,09	0,04	0,14
Benzo(a)pyren	0,24	0,05	0,45
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,08	0,06	0,17
Dibenzo(a,h)anthracen	0,06	0,02	0,08
Benzo(g,h,i)perylene	0,43	0,08	0,45
Summe PAK (EPA)	1,91	1,00	5,40

Labornummer	133212	133213	133214
Probenbezeichnung	K1A	K2	K1B
Dimension	TROGELUAT [µg/L]	TROGELUAT [µg/L]	TROGELUAT [µg/L]
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10

Anhang D

Fotos der Schürfe



Schurf 1



Schurf 2



Schurf 3



Schurf 4



Schurf 5



Schurf 6



Schurf 7



Schurf 8



Schurf 9



Schurf 10



Schurf 11



Schurf 12



Schurf 13



Schurf 14



Schurf 15



Schurf 16



Schurf 17



Schurf 18



Asphaltkern 1 (Teil 1A rechts, Teil 1B links)



Asphaltkern 2