

asphalab Baustoffprüfungen GmbH
Dieselstraße 7, 21365 Adendorf

Hamburger Hochbahn AG
Bereich U-Bahn-Neubau (TU)
-Planung Projekt U5 -
Steinstraße 20
20095 Hamburg

Anerkannt nach RAP Stra 15
für die Fachgebiete

BB3, BB4, BE3,
C1, C2, C3,
F2, F3,
G3, G4

Datum: 30.10.2020

Bericht-Nr.:	0528/20 - 0541/20
Baumaßnahme	Neubau der U-Bahn-Linie U5 - Abschnitt U5 Ost
Bauabschnitt	Überseering City Nord
Angaben zum Prüfauftrag vom:	30.06.2020 und 21.09.2020
Auftraggeber:	Hamburger Hochbahn AG, Steinstraße 20, Hamburg
Untersuchungszweck:	Bohrkernentnahmen mit Sondierungen und Schadstoffanalysen für Charakterisierung der Fahrbahnbefestigung für Planung und Ausschreibung gem. Auftrag
Probenahme / Probeneingang:	28. und 29.09.2020
Probenehmer	Frau Kugler, Herr Burkhardt, Herr Herrmann, asphalab Baustoffprüfungen GmbH
Art der Probe/ Material:	- 14 Bohrkern DN 150 mm - 14 Sondierungen bis 0,8 m Tiefe
durchgeführte Untersuchungen:	- Probenahme und Dokumentation Schichtenaufbau - Analytische PAK Untersuchungen nach EPA inkl. Bestimmung Phenolindex - Untersuchungen nach LAGA - Bestimmung Korngrößenverteilung
Fremdvergabe von Aufträgen an:	- UCL Umwelt Control Labor GmbH, Hamburg • Bericht 20-51162-1 [PAK] • Bericht 20-51163-001/1 bis -011 [LAGA Boden]

1. Allgemeines zum Prüfauftrag

Zur Vorbereitung der Ausschreibung der notwendigen Straßenbaumaßnahmen im Zuge des Neubaus der U5 Ost erhielten wir den Auftrag, in den vom Auftraggeber gekennzeichneten Bereiche Bohrkerne zur Untersuchung des vorhandenen Straßenaufbaus zu entnehmen. Weiterhin sollten die unter den gebundenen Schichten befindlichen ungebundenen Trag-schichten bis rund 0,8 m Tiefe unter Straßenoberfläche beprobt werden. Dazu wurden je abgestimmter Entnahmestelle ein Bohrkern DN 150 mm entnommen und anschließend die ungebundenen Schichten mit einem Geologenbohrer bis in die vorgesehene Tiefe beprobt.

Soweit Bohrhindernisse angetroffen worden sind, wurden die Sondierungen abgebrochen.

Die Asphaltschichten der Bohrkerne sollten auf ihren PAK-Gehalt untersucht werden. Dazu wurden aus den Asphaltschichten der Bohrkerne geeignete Sammelproben gebildet, wobei auch gleichartige Asphaltschichten aus mehreren Bohrkernen zusammengefasst wurden.

Gemäß der RuVA-StB 01/05 ist zwischen den Verwertungsklassen A (unbelastet) und sowie B und C (belastet) zu unterscheiden. Eine Probe gilt als belastet, wenn sie einen PAK-Gehalt > 25 mg/kg Feststoff (Verwertungsklasse B) und / oder einen Phenolgehalt > 0,1 mg/l Eluat (Verwertungsklasse C) aufweist.

An den aus den ungebundenen Schichten entnommenen Proben wurden ebenfalls über die Bildung geeigneter Sammelproben die jeweiligen Zuordnungswerte nach LAGA ermittelt.

Die Asphaltschichten an den Bohrkernen wurden im Labor gemessen, wobei die Ansprache des Größtkorns, der Mischgutart sowie der Gesteinsart nur nach Augenschein erfolgte. Das gleiche gilt für die Ansprache der ungebundenen Schichten. Es ist daher nicht auszuschließen, dass eine analytische Ansprache von der organoleptischen Ansprache abweichende Ergebnisse ergäbe. Weiterhin gelten die ausgewiesenen Ergebnisse ausschließlich für die jeweiligen Bohrkernentnahmestellen zum Zeitpunkt der Sondierung.

Die Entnahmestelle und die Beschaffenheit der Bohrkerne wurden photographisch dokumentiert. Die Fotodokumentation findet sich mit der graphischen Darstellung der Schichtenprofile als Anlage 1 zu dem Bericht. Für die genaue Lage der Bohrkernentnahmestelle wird auf den überarbeiteten Lageplan des Auftraggebers verwiesen.

Der vorliegende Bericht enthält auftragsgemäß nur eine Zusammenstellung der ermittelten Kennwerte. Eine weiterführende, zusammenfassende Betrachtung war seitens der Auftraggebers an dieser Stelle nicht gewünscht.

2. Untersuchungsergebnisse

2.1 Schichtenaufbau

Der Asphaltaufbau auf dem Überseering ist nach den Bohrkernen recht einheitlich und meist 20 - 24 cm dick. Er besteht überwiegend aus einer ein- oder zweilagigen Asphalttragschicht, einer Asphaltbinderschicht sowie einer Gussasphaltdeckschicht. Unter dem Asphalt findet sich eine gut 20 cm dicke Kiestragschicht über Schicht aus frostunempfindlichem Material (Sand). Für Details wird auf Anlage 1 dieses Berichts verwiesen, wo sich die zeichnerische und photographische Darstellung der Schichtenabfolgen mit den zugehörigen Verwertungsklassen nach RuVA-StB und den Zuordnungswerten nach LAGA TR Boden finden.

2.2 Untersuchungsergebnisse PAK und Phenolindex im Asphalt

Die Prüfergebnisse der untersuchten Schichten sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt, wobei die PAK Ergebnisse auf die beiden ersten, maßgebenden Stellen gerundet worden sind. Die vollständigen Ergebnisse finden sich im UCL-Bericht.

Tabelle 1: Untersuchungsergebnisse der beprobten Bohrkernschichten

Labor-Nr.	BK-Nr.	Entnahmestelle	Tiefe ab OK Fb. [cm]	Summe PAK [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Verwert.-klasse n. RuVA	Abfall-schlüssel
0528/20-1	1	Bushaltestelle Rifa Nord 1,50 v. re. v. R.	0,0 – 2,8	0,32	<0,01	A	17 03 02
0528/20-2			2,8 – 8,0	2,5	<0,01	A	
0528/20-3			8,0 – 13,6				
0528/20-4			13,6 – 24,0	1,9	0,02	A	
0529/20-1	2	Kurz vorm Linksabbieger 1,76 m v. re. R	0,0 – 4,3	0,11	<0,01	A	17 03 02
0529/20-2			4,3 – 11,1	1,4	<0,01	A	
0529/20-3			11,1 – 22,5	0,31	<0,01	A	
0529/20-4							
0530/20-1	3	Überseering Parkhaus Tor1 1,56 m v. re. R	0,0 – 3,6	0,28	< 0,01	A	17 03 02
0530/20-2			3,6 – 7,0	7,3	<0,01	A	
0530/20-3			7,0 – 21,5	0,6	< 0,01	A	
0531/20-1	4	Ergo Schild 1,90 m v. re. R	0,0 – 2,0	s. 0530/20-1		A	17 03 02
0531/20-2			2,0 – 4,5	s. 0530/20-2		A	
0531/20-3			4,5 – 17,0	s. 0530/20-3		A	
0532/20-1	5	Linksabbieger zum New-York-Ring 1,65 v. re. v. R.	0,0 – 3,3	0,18	<0,01	A	17 03 02
0532/20-2			3,3 – 9,2	1,5	<0,01	A	
0532/20-3			9,2 – 23,5	0,79	<0,01	A	

- - : nicht bestimmt; < BG: kleiner Bestimmungsgrenze; kursiv gedruckte Werte stammen aus Sammelproben

Tabelle 1 (Fortsetzung): Untersuchungsergebnisse der beprobten Bohrkernschichten

Labor-Nr.	BK-Nr.	Entnahmestelle	Tiefe ab OK Fb. [cm]	Summe PAK [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Verwert.-klasse n. RuVA	Abfall-schlüssel
0533/20-1	6	Rifa Süd 3.Spur 1,77 m v. re. R	0,0 – 4,5	s. 0533/20-1		A	17 03 02
0533/20-2			4,5 – 10,5	s. 0533/20-2		A	
0533/20-3			10,5 – 21,0	s. 0533/20-3		A	
0534/20-1	7	Vor Haltestelle New York Ring 3,78 m v. re. R	0,0 – 2,8	s. 0532/20-1		A	17 03 02
0534/20-2			2,8 – 10,0	s. 0532/20-2		A	
0534/20-3			10,0 – 23,5	s. 0532/20-3		A	
0535/20-1	8	Ecke Überseering – New York Ring 3,90 m v. re. R	0,0 – 2,8	s. 0530/20-1		A	17 03 02
0535/20-2			2,8 – 5,0	s. 0530/20-2		A	
0535/20-3			5,0 – 20,	s. 0530/20-3		A	
0536/20-1	9	3.Spur gerade aus 4,78 v. re. v. R.	0,0 – 3,5	s. 0532/20-1		A	17 03 02
0536/20-2			3,5 – 7,5	0,86	<0,01	A	
0536/20-3			7,5 – 10,0				
0536/20-4			10,0 – 21,5	s. 0532/20-3		A	
0537/20-1	10	Abbiegerspur Sydney Straße 1,87 m v. re. R	0,0 – 4,3	0,38	<0,01	A	17 03 02
0537/20-2			4,3 – 5,4				
0537/20-3			5,4 – 11,2	0,93	<0,01	A	
0537/20-4			11,2 – 17,2	0,30	<0,01	A	
0538/20-1	11	Linksabbieger Sydney Straße – Übersee Ring 1,94 m v. re. R	0,0 – 4,9	s. 0537/20-1/-2		A	17 03 02
0538/20-2			4,9 – 6,5	s. 0537/20-3		A	
0538/20-3			6,5 – 11,5	0,17	<0,01	A	
0538/20-4			11,5 – 17,5				
0538/20-5			17,5 – 22,8	0,17	< 0,01	A	
0538/20-6			22,8 – 32,0				
0539/20-1	12	Sydney Str. Linke Spur vom Überseering kom. 1,80 m v. re. R	0,0 – 3,4	s. 0537/20-1/-2		A	17 03 02
0539/20-2			3,4 – 7,1	s. 0537/20-1/-2		A	
0539/20-3			7,1 – 23,0	2,29	<0,01	A	
0540/20-1	13	Tchibo Wendehammer 5,78 m v. re. R	0,0 – 5,5	1,7	<0,01	A	17 03 02
0540/20-2			5,5 – 8,5				
0540/20-3			8,5 – 21,0	0,37	<0,01	A	
0540/20-4			21,0 – 33,0				
0541/20-1	14	Rechtsabbieger Richtung Jahnring 1,90 m v. re. R.	0,0 – 5,4	s. 0533/20-1		A	17 03 02
0541/20-2			5,4 – 8,3	0,08	<0,01	A	
0541/20-3			8,3 – 13,0	s. 0533/20-2		A	
0541/20-4			13,0 – 25,4	s. 0533/20-3		A	

- - : nicht bestimmt < BG: kleiner Bestimmungsgrenze; *kursiv gedruckte Werte stammen aus Sammelproben*

2.3 Untersuchungsergebnisse ungebundene Schichten nach LAGA

Die unter dem Asphalt vorhandenen ungebundenen Tragschichten wurden ebenfalls über geeignete Sammelproben nach LAGA TR Boden untersucht. Die ermittelten, maßgebenden Kennwerte und Zuordnungswerte sind nachstehend in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Die vollständigen UCL Berichte finden sich als Anlage zu diesem Befund.

Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse nach LAGA TR Boden

UCL Bericht Labor-Nr.	Entnahmestelle	Tiefe ab OK Fb. [cm]	Art der Probe	Maßgebender Parameter	Einstufung	Abfall- schlüssel
<u>20-51163-001/2</u>	Überseering					
(BK 1) 0528/20-11	siehe Plan	24,0 – 42,0	Sand-Kies- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 3) 0530/20-11	siehe Plan	21,5 – 35,4				
(BK 4) 0531/20-11	siehe Plan	17,0 – 33,0				
(BK 8) 0535/20-11	siehe Plan	20,0 – 44,2				
<u>20-51163-002/2</u>	Überseering					
(BK 1) 0528/20-12	siehe Plan	42,0 – 79,0	Sand-Kies- / Sand-Schluff- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 4) 0531/20-12	siehe Plan	33,0 – 50,0				
(BK 8) 0535/20-12	siehe Plan	44,2 – 77,0				
<u>20-51163-003/2</u>	Überseering					
(BK 2) 0529/20-11	siehe Plan	22,5 – 42,3	Kies-Sand- / Sand-Kies- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 2) 0529/20-12		42,3 – 60,0				
(BK 6) 0533/20-11	siehe Plan	21,0 – 23,0				
(BK 6) 0533/20-12		23,0 – 55,0				
(BK 14) 0541/20-11	siehe Plan	25,4 – 61,0				
<u>20-51163-004/2</u>	Überseering					
(BK 2) 0529/20-13	siehe Plan	60,0 – 80,0	Sand-Kies- / Sand-Schluff- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 6) 0533/20-13	siehe Plan	55,0 – 80,0				
(BK 14) 0541/20-12	siehe Plan	61,0 – 80,2				
<u>20-51163-005/2</u>	Überseering					
(BK 5) 0532/20-11	siehe Plan	23,5 – 27,5	Kies-Sand- / Sand-Kies- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 7) 0534/20-11	siehe Plan	23,5 – 29,5				
(BK 7) 0534/20-12		29,5 – 53,0				
(BK 9) 0536/20-11	siehe Plan	21,5 – 29,0				
<u>20-51163-006/2</u>	Überseering					
(BK 5) 0532/20-12	siehe Plan	27,5 – 60,0	Sand-Kies- / Sand-Schluff- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 5) 0532/20-13	siehe Plan	60,0 – 80,0				
(BK 7) 0534/20-13	siehe Plan	53,0 – 82,0				
(BK 9) 0536/20-12	siehe Plan	29,0 – 81,0				
<u>20-51163-007/2</u>	Überseering					
(BK 10) 0537/20-12	siehe Plan	41,0 – 80,0	Sand	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04

Tabelle 2 (Fortsetzung): Untersuchungsergebnisse nach LAGA TR Boden

<u>UCL Bericht</u> Labor-Nr.	Entnahmestelle	Tiefe ab OK Fb. [cm]	Art der Probe	Maßgebender Parameter	Einstufung	Abfall- schlüssel
<u>20-51163-008/2</u>	Überseering / Tchibo		Sand-Ton- Sand-Schluff- Gemische (Lehm)	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 10) 0537/20-13	siehe Plan	80,0 – 83,2				
(BK 11) 0538/20-12	siehe Plan	76,0 – 86,0				
<u>20-51163-009/2</u>	Überseering		Sand	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 10) 0537/20-11	siehe Plan	17,2 – 41,0				
<u>20-51163-010/2</u>	Sydneystraße		Sand-Kies- / Sand-Schluff- Gemische	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 11) 0538/20-11	siehe Plan	32,0 – 76,0				
(BK 12) 0539/20-11	siehe Plan	23,0 – 90,0				
<u>20-51163-011/2</u>	Überseering		Sand	--	Z 0 / Z 0*	17 05 04
(BK 13) 0540/20-11	siehe Plan	33,0 – 80,0				

2.3 Korngrößenverteilung der ungebundene Schichten

Um die Frostunempfindlichkeit und die Wiederverwendbarkeit der vorhandenen Kies-Sand-Gemische sowie der Schicht aus frostunempfindlichen Material besser einschätzen zu können, wurde an der zwei der entnommenen Proben exemplarisch die Korngrößenverteilung ermittelt. Die maßgebenden Kennwerte finden sich in nachstehender Tabelle 3. Die graphischen Darstellungen mit der vollständigen Wertetabelle finden sich als Anlage 2.

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse der exemplarisch ermittelten Korngrößenverteilungen

Proben- Nr. (Labornr.)	Entnahme- stelle	Tiefe ab GOK [cm]	Kornanteil [M.-%]			Ungleich- förmig- keitszahl	Boden- gruppe (DIN 18196)	Frost- klasse
			< 0,063	Sand	Kies			
KG V 1 (0541/20-11)	BK 14 Rechtsabbieger Jahnring	25 - 61	4,9	51,9	43,2	8,8	Kies-Sand- Gem. (GW)	F 1
KG V 2 (0539/20-11)	BK 12 Sydneystraße vom Überseering	23 - 90	1,8	91,3	6,9	2,7	Sand-Kies- Gem. (SE)	F 1

Die Kennwerte bestätigen die organoleptische Ansprache und Einschätzung, dass die ungebundenen Tragschichten unter dem Asphalt als -nicht frostempfindlich- gelten können. Es ist zu berücksichtigen, dass es sich hier um einzelne, exemplarische Untersuchungen handelt, um das Material in der Örtlichkeit auch etwas höhere Feinanteile aufweisen kann, was zur formalen Ansprache als SU oder GU gemäß der DIN 18 196 führt.

3. Beurteilung

Die untersuchten Asphalttschichten weisen überall nur geringe Anteile an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Die zugehörigen Phenolindize liegen in allen Proben an oder unter der Nachweisgrenze. Damit kann anfallender Ausbauasphalt als unbelastet in die Verwertungsklasse A der RuVA-StB 01/05 eingeordnet werden (Abfallschlüssel 17 03 02).

Damit ist auch grundsätzlich eine hochwertige Wiederverwertung im Heißrecycling möglich wenn andere asphalttechnologische Gründe dem nicht entgegenstehen. Die asphalttechnologischen Kennwerte des Asphalts wurden auftragsgemäß aber nicht untersucht.

Die Sammelprobe der ungebundenen Tragschichten aus Kies-Sand-, Kies-Schluff-, Sand-Kies- und Sand-Schluff-Gemischen sind nach der chemischen Analytik unauffällig und dem Zuordnungswert Z0 / Z0* nach LAGA TR Boden zugehörig. Für alle untersuchten, ungebundenen Tragschichten gilt daher beim Ausbau die Abfallschlüsselnummer 17 05 04.

4. Hinweise zum Rückbau der Straßenbefestigung

Für eine hochwertige Wiederverwendung der anfallenden Straßenausbaustoffe ist es notwendig, dass diese im Hinblick auf die geplanten Wiederverwendungsmöglichkeiten auch getrennt ausgebaut, transportiert und ggf. zwischengelagert werden.

Für die Asphaltbefestigung bedeutet das, dass möglichst drei Fräsgänge ausgeschrieben und ausgeführt werden. Im 1. Fräsgang wird die 4 - 5 cm dicke Asphaltdeckschicht ausgebaut. Sie besteht vor allem aus Gussasphalt besteht und ist für eine Wiederwendung in einer neuen Gussasphaltdeckschicht geeignet. Nach Augenschein könnte an einigen Stellen, wo eine weitere, ältere Asphaltdeckschicht vorhanden ist, auch zweilagig Gussasphalt liegen.

Anschließend sollten die Asphaltbinderschicht und älteren Deckschichten (aber ohne etwaige Gussasphalte) in einer Tiefe von 4 - 12 cm ausgebaut werden. Die restliche Asphaltbefestigung besteht dann aus sandreichen Asphalttragschichten mit einem augenscheinlich deutlich verhärteten Bindemittel, die in einem dritten Fräsgang ausgebaut wird.

Ein getrennter Ausbau der Kiestragschicht von den anschließenden Sanden kann probiert, ist aber aufgrund der Ähnlichkeit der Materialien nur sehr schwierig bis kaum umzusetzen. Wenn die Schichten sortenrein ausgebaut werden, können Sie später auch wieder in einer Schicht aus frostunempfindlichem Material eingesetzt werden.

Prüfstellenleiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Kugler'.

Dipl.-Ing., M. Sc. Mirko Kugler