



INGENIEUR- UND PRÜFGESELLSCHAFT
Mehr Leistung. Mehr Wissen. Mehr Sicherheit.

HNL Ingenieur- und Prüfgesellschaft mbH | Flensburger Straße 15 | 25421 Pinneberg

Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark
und Meeresschutz Schleswig-Holstein
Deiche und sonstige Küstenschutzanlagen
Herzog-Adolf-Straße 1
25813 Husum

nach
DIN EN ISO 9001:2008

VMPA anerkannte Betonprüfstelle
Notifizierte Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle für Bauprodukte

Mitglied im **bup**

Anerkannt nach RAP Stra 10

Kennziffer: 247460
Bitte bei allen Zuschriften angeben

Seite 1 von 11
Pinneberg, den 09.02.2015

Prüfbericht-Nr. 1/0682/2015

Projekt: Eidersperrwerk

Der Prüfbericht umfasst: 11 Seiten
Anlage mit insgesamt: Seite
Der Auftraggeber erhält: 1 Exemplar

Reste von Materialproben werden nach erfolgten Untersuchungen automatisch von uns entsorgt. Auf Wunsch können wir gerne die Reste von Materialproben gegen Berechnung einer Lagergebühr für Sie aufbewahren. Dieser Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der HNL Ingenieur- und Prüfgesellschaft mbH.

1.0 Allgemeine Angaben

Auftraggeber:	LKN, Deiche und sonstige Küstenschutzanlagen, Herr Nieder
Baumaßnahme / Projekt:	Eidersperrwerk
Art der Probe(n):	Bohrkerne aus Straßen
Anzahl:	12 Bohrkerne Ø 15 cm
Probenahme / Eingangsart:	durch HNL Ingenieur- und Prüfgesellschaft mbH entnommen
Eingangsdatum:	12.01.2015
Probennummer:	0682
Probenbezeichnung:	Nr. 1 bis Nr. 12
Verpackung:	Bohrkerne: ohne
Prüfungsauftrag:	<u>Bohrkerne:</u> optische Beurteilung, Ermittlung der Schichtdicken, qualitativer Pechnachweis, PAK-Gehalt gem. EPA

2.0 Untersuchungsergebnisse

2.1 Schichtenaufbau / qualitativer Pechnachweis

Bohrkern	Nr.	1		
Entnahmestelle			156,5, Landseite	
			Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
			cm	
Deckschicht 0/11			12,5	nein
Gesamtdicke geb. Schichten			12,5	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	2		
Entnahmestelle			156,5, Kappe	
			Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
			cm	
Deckschicht 0/5			1,9	nein
Deckschicht 0/11			9,5	nein
Asphaltbinderschicht 0/16			11,4	nein
Gesamtdicke geb. Schichten			22,8	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	3		
Entnahmestelle			156,5, Seeseite	
			Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
			cm	
Deckschicht 0/11			10,3	nein
Asphaltbinderschicht 0/16			9,2	nein
Gesamtdicke geb. Schichten			19,5	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	4	
Entnahmestelle		152,0, Landseite	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Oberflächenbehandlung 2/5		1,3	nein
Tragdeckschicht 0/16		16,0	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		17,3	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	5	
Entnahmestelle		152,0, Kappe	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		7,4	nein
Asphalttragschicht B 0/22		10,7	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		18,1	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	6	
Entnahmestelle		152,0, Seeseite	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		13,0	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		13,0	

1) Hinweis siehe Seite 6

Seite 5 von 11 Seiten zum Prüfbericht-Nr. 1/0682/2015

Bohrkern	Nr.	7	
Entnahmestelle		153,5, Landseite	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		9,9	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		9,9	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	8	
Entnahmestelle		153,5, Kappe	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		8,3	nein
Deckschicht 0/11		8,2	nein
Asphaltbinderschicht 0/16		7,0	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		23,5	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	9	
Entnahmestelle		153,5, Seeseite	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		12,5	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		12,5	

1) Hinweis siehe Seite 6

Bohrkern	Nr.	10	
Entnahmestelle		155,0, Landseite	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		13,3	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		13,3	

Bohrkern	Nr.	11	
Entnahmestelle		155,0, Kappe	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Deckschicht 0/11		8,0	nein
Asphaltbinderschicht 0/16		6,4	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		14,4	

Bohrkern	Nr.	12	
Entnahmestelle		155,0, Seeseite	
		Schichtdicke	Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren und UV-Licht ¹⁾
		cm	
Asphaltbinderschicht 0/16		19,9	nein
Gesamtdicke geb. Schichten		19,9	

¹⁾ **Hinweis:**

Bezüglich des durchgeführten qualitativen Pechnachweises wird darauf hingewiesen, dass nach dem FGSV Arbeitspapier Nr. 27/2 „Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel – Schnellverfahren -“, Ausgabe 2000 die PAK-Konzentration im Ausbaustoff auch bei keiner Verfärbung nach dem Lacksprühverfahren bis etwa 50 mg/kg betragen kann.

2.2 PAK-Analyse nach EPA

Für die Analyse des PAK-Gehaltes nach EPA wurden die nachfolgend aufgeführten Proben zusammengestellt. Die Untersuchungen wurden von einem akkreditierten Laboratorium durchgeführt.

Probe Nr. 1	Bohrkern Nr. 1, 0 cm – 12,5 cm unter FOK
Probe Nr. 2	Bohrkern Nr. 2, 0 cm – 22,8 cm unter FOK
Probe Nr. 3	Bohrkern Nr. 3, 0 cm – 19,5 cm unter FOK
Probe Nr. 4	Bohrkern Nr. 4, 0 cm – 17,3 cm unter FOK
Probe Nr. 5	Bohrkern Nr. 5, 0 cm – 18,1 cm unter FOK
Probe Nr. 6	Bohrkern Nr. 6, 0 cm – 13,0 cm unter FOK
Probe Nr. 7	Bohrkern Nr. 7, 0 cm – 9,9 cm unter FOK
Probe Nr. 8	Bohrkern Nr. 8, 0 cm – 23,5 cm unter FOK
Probe Nr. 9	Bohrkern Nr. 9, 0 cm – 12,5 cm unter FOK
Probe Nr. 10	Bohrkern Nr. 10, 0 cm – 13,3 cm unter FOK
Probe Nr. 11	Bohrkern Nr. 11, 0 cm – 14,4 cm unter FOK
Probe Nr. 12	Bohrkern Nr. 12, 0 cm – 19,9 cm unter FOK

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle Nr. 1 zusammengestellt; die angewandten Verfahren und Bestimmungsgrenzen sind in Tabelle Nr. 2 angefügt.

Probe-Nr.		1	2	3	4	5
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		1/0-12,5	2/0-22,8	3/0-19,5	4/0-17,3	5/0-18,1
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g
Analysenergebnisse	Einheit					
Summe PAK (EPA)	mg/kg	0,89	3,08	2,37	0,44	1,35
Naphthalin	mg/kg	0,15	0,42	0,46	<0,1	0,2
Acenaphthylen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,1	0,15	0,12	<0,1	<0,1
Fluoren	mg/kg	<0,1	0,1	0,1	<0,1	0,11
Phenanthren	mg/kg	0,2	0,74	0,51	0,21	0,39
Anthracen	mg/kg	<0,1	0,69	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoranthen	mg/kg	<0,1	0,17	0,17	0,12	0,17
Pyren	mg/kg	<0,1	0,18	0,15	0,11	0,2
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrysen	mg/kg	0,1	0,18	0,17	<0,1	<0,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,2	0,25	<0,2	<0,2	<0,2
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,2	<0,2	0,23	<0,2	<0,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,24	0,2	0,26	<0,2	0,28

Tabelle Nr. 1-1: Analysenergebnisse PAK nach EPA

Probe-Nr.		6	7	8	9	10
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		6/0-13,0	7/0-9,9	8/0-23,5	9/0-12,5	10/0-13,3
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g	ca. 500 g
Analysenergebnisse	Einheit					
Summe PAK (EPA)	mg/kg	0,42	0,37	3,72	0,26	3,14
Naphthalin	mg/kg	<0,1	0,22	1,2	0,11	0,22
Acenaphthylen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,1	<0,1	0,28	<0,1	<0,1
Fluoren	mg/kg	<0,1	<0,1	0,27	<0,1	0,12
Phenanthren	mg/kg	0,2	0,15	0,92	0,15	0,78
Anthracen	mg/kg	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	0,14
Fluoranthen	mg/kg	<0,1	<0,1	0,25	<0,1	0,27
Pyren	mg/kg	<0,1	<0,1	0,23	<0,1	0,44
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11
Chrysen	mg/kg	<0,1	<0,1	0,18	<0,1	0,28
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,25
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,2	<0,2	0,26	<0,2	0,28
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,22	<0,2	<0,2	<0,2	0,25

Tabelle Nr. 1-2: Analysenergebnisse PAK nach EPA

Probe-Nr.		11	12
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		11/0-14,4	12/0-19,9
Probemenge		ca. 500 g	ca. 500 g
Analysenergebnisse	Einheit		
Summe PAK (EPA)	mg/kg	2,02	1,47
Naphthalin	mg/kg	0,28	0,12
Acenaphthylen	mg/kg	<0,1	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,1	<0,1
Fluoren	mg/kg	<0,1	<0,1
Phenanthren	mg/kg	0,46	0,28
Anthracen	mg/kg	<0,1	<0,1
Fluoranthen	mg/kg	<0,1	<0,1
Pyren	mg/kg	0,28	0,22
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,1	<0,1
Chrysen	mg/kg	0,3	0,35
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,24	0,21
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,2	<0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,22	0,29
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,2	<0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,2	<0,2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,24	<0,2

Tabelle Nr. 1-3: Analysenergebnisse PAK nach EPA

Parameter	Bestimmungsgrenze	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet
Naphthalin	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Fluoren	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Benz(a)anthracen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)fluoranthen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(k)fluoranthen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Dibenz(ah)anthracen	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,05	mg/kg	DIN ISO 18287 ^a

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

Tabelle Nr. 2: Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

3.0 Bewertung

Für die Bewertung der untersuchten Asphaltproben können die Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Fassung 2005 herangezogen werden.

Gemäß der Tabelle 1 (RuVA-StB 01, Fassung 2005) ist der untersuchte Straßenausbaustoff einer Verwertungsklasse zuzuordnen.

Verwertungsklasse A: PAK-Gehalt \leq 25 mg/kg und Phenolindex \leq 0,1 mg/L

Verwertungsklasse B: PAK-Gehalt $>$ 25 mg/kg und Phenolindex \leq 0,1 mg/L

Verwertungsklasse C: Phenolindex $>$ 0,1 mg/L

Unter der Annahme, dass der Phenolindex im Eluat \leq 0,1 mg/L beträgt, sind die untersuchten Asphaltproben wie folgt zu bewerten:

Probe-Nr.	Probenbezeichnung	Verwertungsklasse A (teer-/pechfrei)	Verwertungsklasse B (teer-/pechhaltig)
1	1/0-12,5	x	
2	2/0-22,8	x	
3	3/0-19,5	x	
4	4/0-17,3	x	
5	5/0-18,1	x	
6	6/0-13,0	x	
7	7/0-9,9	x	
8	8/0-23,5	x	
9	9/0-12,5	x	
10	10/0-13,3	x	
11	11/0-14,4	x	
12	12/0-19,9	x	

Tabelle Nr.3: Einstufung von Straßenaufbruchmaterial

Asphaltproben der **Verwertungsklasse A** werden einem Straßenbaustoff der Art Ausbauasphalt zugeordnet. Für Ausbauasphalte welche als Asphaltgranulat verwendet werden, wird das Verwertungsverfahren nach den RuVA-StB 01, Abschnitt 4.1 „Heißmischverfahren“ empfohlen.

In Ausnahmefällen können auch die Verwertungsverfahren „Kaltmischverfahren mit Bindemitteln“ nach Abschnitt 4.2 und „Kaltverarbeitung ohne Bindemittel“ nach Abschnitt 4.3 angewendet werden.

Die Verwertung an der Asphaltmischanlage hat unter Berücksichtigung der Technischen Lieferbedingungen für Asphaltgranulat (TL AG-StB) und des Merkblattes für die Verwertung von Asphaltgranulat (M VAG) zu erfolgen. Die Verwertung auf der Baustelle ist gemäß den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsfläche - Asphaltbauweisen (ZTV BEA-StB) durchzuführen.

Pinneberg, den 09.02.2015



Dipl.-Ing. Hartmut Koch
stellv. Prüfstellenleiter



Dipl.-Ing. Katja Küntzelmann
stellv. Abteilungsleiterin Asphalt