



Wetzlar, den 29.05.06

Stellungnahme

EWK 350/06/2

Erneuerung einer Fahrbahnbefestigung

- Antragsteller:** Amt für Straßen- und Verkehrswesen Dillenburg
- Bezug:** Antrag vom 28.02.2006 Herr Holighaus
Gutachten EWK 350/03/1 der BBP Wetzlar vom 10.09.2003
- Baumaßnahme:** K 498; OD Ahlbach
PSP-Element: C.0483.12431-01-B1
- Lage:** NK 5514 035 nach NK 5514 032 km 0,000 – 0,800
- Anlagen:**
- 1 LAGA, Zuordnungswerte für Boden mit Messwerten
 - 2 Abgrenzungskriterien nach AbfAbIV-Anhang I mit Messwerten
 - 3 LAGA Zuordnungswerte Bauschutt und Straßenaufbruch
- Verteiler:** 3x Antragsteller
- 1x z.d.A.

Die Stellungnahme darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung der Prüfstelle.

Die Stellungnahme umfasst 2 Seiten.

Die Baustoff- und Bodenprüfstelle Wetzlar erhielt vom Antragsteller (Antrag vom 28.02.2006, Herr Holighaus), den Auftrag, als Ergänzung des Gutachtens EWK 350/03/1 der BBP Wetzlar vom 10.09.2003, den Boden abfalltechnisch auf die Parameterlisten LAGA (Boden) und TA Siedlungsabfall hin zu untersuchen.

Es wurden hierfür Proben entnommen und zu einer Mischprobe vereinigt.

Das Bodenmaterial ist belastet mit PAK (6,61 mg/kg) und Auftausalz aus dem Winterdienst (Chlorid 32 mg/l). Alle anderen untersuchten Parameter sind eher unauffällig.

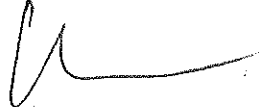
Bezüglich Chlorid werden die Zuordnungswerte Z 2 nicht mehr eingehalten.

Es wird vorgeschlagen, anfallende Überschussmassen an der Anfallstelle oder in Technischen Bauwerken zu verwerten.

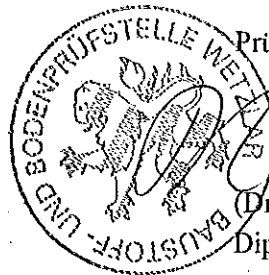
Bei Entsorgung auf einer hierfür zugelassenen Deponie sollte der Boden zu Beginn der Baumaßnahme bezüglich des Parameters Chlorid neu untersucht werden.

Ein Aushub des Bodens wird dann erforderlich, wenn anstelle des im Gutachten EWK 350/03/1 der BBP Wetzlar vom 10.09.2003 vorgeschlagenen vollgebundenen Oberbaus eine grundhafte Erneuerung durchgeführt werden soll, bzw. wenn aufgrund mangelnder Tragfähigkeit ein Bodenaustausch erforderlich wird.

Bearbeiter:



(Harm)
Dipl.-Ing.



Prüfstellenleiterin:



(Dr. Binard- Kühnel)
Dipl. - Geologin

LAGA Zuordnungswerte für Boden mit Messwerten

Prüfbericht Nr.: 60934/06		Zuordnungswerte nach LAGA Boden				
Probenbezeichnung: Mischprobe Tiefe 0,4-0,9 m		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwert
Labornummer: F 1575/06						
Projekt: K 498 OD Ahlbach						
Probenahme am: 07.04.2006						
Feststoff:	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwert
pH-Wert**	-	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9		6,59
EOX	mg/kg TS	1	3	10	15	n.n.
MKW	mg/kg TS	100	300	500	1000	n.n.
BTX	mg/kg TS	<1	1	3	5	n.n.
LHKW	mg/kg TS	<1	1	3	5	n.n.
PAK-EPA	mg/kg TS	3	3*	15	20	6,61
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,6	<1		0,48
PCB	mg/kg TS	0,05	0,1	0,5	1	n.n.
Arsen	mg/kg TS	20	30	50	150	n.n.
Blei	mg/kg TS	70	140	300	1000	12
Cadmium	mg/kg TS	1**	1	3	10	n.n.
Chrom (ges.)	mg/kg TS	60	120	200	600	47
Kupfer	mg/kg TS	40	60	200	600	19
Nickel	mg/kg TS	40	100	200	600	48
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1	3	10	n.n.
Zink	mg/kg TS	150	300	500	1500	51
Thallium	mg/kg TS	0,5	1	3	10	n.n.
Cyanid	mg/kg TS	1	10	30	300	n.n.
Eluat:						
pH-Wert**		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	7,38
Leitfähigkeit	µS/cm	<500	<500	<1000	<1500	183
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	32
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	3,9
Cyanid**	µg/l	<10	10	50	100	n.n.
Phenole**	µg/l	<10	10	50	100	10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	n.n.
Blei	µg/l	20	40	100	200	n.n.
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n.n.
Chrom	µg/l	15	30	75	150	n.n.
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n.n.
Nickel	µg/l	40	50	150	200	n.n.
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n.n.
Zink	µg/l	100	100	300	600	n.n.
Thallium	µg/l	<1	1	3	5	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar, n.b. - nicht bestimmt

Bemerkung:

- *1 Niedrige pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- *2 Bei PAK-Gehalten > 3 mg PAK/kg besteht die Gefahr einer Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 0,20 µg/l. Bei PAK-Gehalten zwischen 3 und 5 mg/kg muss daher zusätzlich mit Hilfe eines Säulenversuches nachgewiesen werden, dass die Geringfügigkeitsschwellenwerte im Sickerwasser eingehalten werden. Für PCB und BaP ist aufgrund der Ergebnisse des Gutachtens ein solcher Nachweis nicht erforderlich. Bei LHKW-Gehalten > 0,5 mg/kg und < 1 mg/kg ist analog zum Parameter PAK die Einhaltung des Geringfügigkeitsschwellenwertes mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen.
- *3 Verwertung für Z 2-Material mit Cyanidgeh. > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht löslich) < 30 µg/l beträgt.
- *4 Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- *5 Soweit Bodenmaterial den Bodenarten zugeordnet werden kann, gelten die bodenartenspezifischen Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BhdSchV. (siehe hier Pkt. 6.3 100 % Werte)
- *6 Wert gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg



Abgrenzungskriterien nach AbfAbIV-Anhang 1 mit Messwerten

Prüfbericht Nr.:		60934/06			
Probenbezeichnung:		Mischprobe Tiefe 0,4-0,9 m			
Labornummer:		F 1575/06			
Projekt:		K 498 OD Ahlbach			
Probennahme am:		07.04.2006			
Zuordnungswerte nach TA-Siedlungsabfall					
	Parameter	Einheit	DK I	DK II	Messwert
1	Festigkeit				
1.01	Flügelscherfestigkeit ¹⁾	kN/m ²	≥ 25	≥ 25	n.b.
1.02	Axiale Verformung	%	≤ 20	≤ 20	n.b.
1.03	Einaxiale Druckfestigkeit	kN/m ²	≤ 50	≤ 50	n.b.
2	Organischer Anteil des Trockenrückstands der Originalsub.				
2.01	bestimmt als Glühverlust	Massen-%	≤ 3	≤ 5 ²⁾	3,5
2.02	bestimmt als TOC	Massen-%	≤ 1	≤ 3	0,46
3	Extrahierbare lipophile Stoffe der Originalsub.	%	≤ 0,4	≤ 0,8	0,01
4	Eluatkriterien				
4.01	pH-Wert	-	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	7,38
4.02	Leitfähigkeit	µS/cm	≤ 10.000	≤ 30.000	183
4.03	TOC	mg/l	≤ 20	≤ 100	2,9
4.04	Phenole	mg/l	≤ 0,2	≤ 50	0,01
4.05	Arsen	mg/l	≤ 0,2	≤ 0,5	n.n.
4.06	Blei	mg/l	≤ 0,2	≤ 1	n.n.
4.07	Cadmium	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,1	n.n.
4.08	Chrom-VI	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,1	n.n.
4.09	Kupfer	mg/l	≤ 1	≤ 5	n.n.
4.10	Nickel	mg/l	≤ 0,2	≤ 1	n.n.
4.11	Quecksilber	mg/l	≤ 0,005	≤ 0,02	n.n.
4.12	Zink	mg/l	≤ 2	≤ 5	n.n.
4.13	Fluorid	mg/l	≤ 5	≤ 25	n.n.
4.14	Ammonium-N	mg/l	≤ 4	≤ 200	n.n.
4.15	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,5	n.n.
4.16	AOX	mg/l	≤ 0,3	≤ 1,5	n.n.
4.17	Wasserlöslicher Anteil (Abdampfrückstand)	Massen-%	≤ 3	≤ 6	0,13

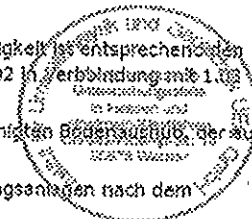
n.n. - nicht nachweisbar, n.b. - nicht bestimmt

Bemerkung:

*1) 1.02 kann gemeinsam mit 1.03 gleichwertig zu 1.01 angewandt werden. Die Festigkeit ist entsprechend den statistischen Erfordernissen für die Deponiestabilität jeweils gesondert festzulegen. 1.02 in Verbindung mit 1.03 darf dabei kohäsiven, feinkörnigen Abfällen nicht unterschritten werden.

*2) kann gleichwertig zu 2.02 angewandt werden; Anforderung gilt nicht für verunreinigten Bodenschieb. der an einer Monodeponie abgelagert wird.

*3) Gilt nicht für Aschen und Stäube aus nicht genehmigungsbedürftigen Kohlefeuerungsanlagen nach dem BImSchG.



LAGA Zuordnungswerte Bauschutt und Straßenaufbruch

Merkblatt „ENTSORGUNG VON BAUARFÄLLEN“ REGIERUNGSPRÄSIDIEN DARMSTADT, GIEßEN, KASSEL
Stand: 26. November 2002 Abteilungen Staatliche Umweltämter

6.2. Zuordnungswerte Bauschutt und Straßenaufbruch

gemäß: Gemeinsame Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen / Es handelt sich um die von der LAGA überarbeiteten Zuordnungswerte.

Chemisch-qualitative Anforderungen

	Reststoff (mg/kg)				Eluat (µg/l)			
	Z/0	Z/1.1	Z/1.2	Z/2 (unverändert)	Z/0	Z/1.1	Z/1.2	Z/2 (unverändert)
Arsen *1	20				10	10	40	50
Blei *1	100				20	40	100	100
Cadmium *1	0,6				2	2	5	5
Chrom (ges.) *2	50				15	30	75	100
Kupfer *1	40				30	50	150	200
Nickel *1	40				40	50	100	100
Quecksilber *1	0,3				0,2	0,2	1	2
Zink *1	120				100	100	300	400
Chlorid					10 mg/l	20 mg/l	40 mg/l	150 mg/l
Sulfat					50 mg/l	150 mg/l	300 mg/l	600 mg/l
Leitfähigkeit					<500 µS/cm	<1500 µS/cm	<2500 µS/cm	<3000 µS/cm
pH-Wert					7,0 - 12,5			
PAK *2	1	5 (20)	15 (50)	75 (100)				
KW	100	300 *2	500 *2	1000 *2				
PCB	0,02	0,1	0,5	1				
EOX	1	3	5	10				
Phenole					-index <10	-index 10	-index 50	-index 100

*1) Sollen Recyclingbaustoffe, z. B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Unterrauchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden. (vergleiche aber auch Tabelle 1 der o.g. Richtlinie)

*2) Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

*3) Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.



BAUSTOFF- UND BODENPRÜFSTELLE
WETZLAR

eine Dienststelle der Hessischen
Straßen- und Verkehrsverwaltung

Wetzlar, den 10.09.03

Gutachten

EWK 350/03/1

Fahrbahnerneuerung

Antragsteller: Amt für Straßen- und Verkehrswesen Dillenburg

Bezug: Auftrag vom 09.07.2003 Herr Holighaus

Baumaßnahme: K 498 OD Ahlbach

Lage: NK 5514 035 nach NK 5514 032 km 0,150 - 0,700

Anlagen: 1 Übersichtsplan

Verteiler: 3x Antragsteller

1x z.d.A.

Das Gutachten darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung der Prüfstelle.

Das Gutachten umfasst 6 Seiten.

Auftrag

Die Baustoff- und Bodenprüfstelle Wetzlar erhielt vom Antragsteller (Auftrag vom 16.01.2003, Herr Holighaus) den Auftrag für die Bauvorbereitung der OD Ahlbach Untersuchungen zum vorhandenen Straßenaufbau durchzuführen und ein Gutachten zu erstellen.

1 Unterlagen

1.1 Topografische Karte 5514 Hadamar

1.2 Netzknotenkarte (CD-ROM)

1.3 Geologische Karte 1 : 25.000

1.4 ZTV Asphalt-StB 01 (Ausgabe 2001)

1.5 RStO 01 (Ausgabe 2001)

1.6 ZTVT – StB 95/98

1.7 ZTV BEA-StB 98 (Ausgabe 1998)

1.8 M SNAR (Merkblatt für Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse und Randausbildung von Verkehrsflächen aus Asphalt) (Ausgabe 1998)

1.9 RPE-Stra 01

1.10 Bohrkernentnahmen und augenscheinliche Beurteilung vom 25.07.2003

1.11 Aufschlussarbeiten von 1991

2 Allgemeine Beschreibung

Die Fahrbahn verläuft im untersuchten Streckenabschnitt in nordwestlicher Richtung in der Frosteinwirkungszone III mit einer Längsneigung bis ca. 1 %.

Verkehrszahlen liegen für den untersuchten Streckenabschnitt nicht vor. Gemäß RStO kann er der Bauklasse IV zugeordnet werden.

Nach der Karte über die "Trinkwasser- und Heilquellen-Schutzgebiete in Hessen", Stand Nov. 1996 liegt der untersuchte Abschnitt bereichsweise in einem Wasserschutzgebiet.

Nach Auskunft der Geologischen Karte 1: 25 000 besteht der oberflächennahe Untergrund aus Löss, der der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen ist.

3 Beschreibung der Fahrbahn und Nebenanlagen

Die Breite der Asphaltbefestigung des y.g. Streckenabschnittes beträgt ca. 5,5 m und setzt sich aus 2 Fahrstreifen zusammen, deren Oberfläche aus einer Asphaltbetondeckschicht besteht, die bereichsweise mit einer Oberflächenbehandlung überzogen ist.

Die Fahrbahn weist zahlreiche Beschädigungen in Form von Abplatzungen in der OB, starken Unebenheiten sowie Versprödungs- und Netzzissen auf.

Durch den nachträglichen Einbau von Versorgungsleitungen weist die Fahrbahnoberfläche eine sehr unterschiedliche Struktur auf. In der Fahrbahn befinden sich Schachtdeckel und Schieberkappen.

Etwa von km 0,430 bis km 0,480 befindet sich Fahrbahnabschnitt, der augenscheinlich keine Schäden aufweist. Dieser wurde möglicherweise bereits erneuert.

Die Entwässerung erfolgt über an die Fahrbahn anschließende 25 bzw. 30 cm breite Betonpflasterrinnen mit Abläufen.

4 Messungen und Untersuchungen

In der Asphaltfahrbahnbefestigung wurden an folgenden 7 Stellen Aufschlussarbeiten durchgeführt:

km 0,175 re. 1,00 m vom Fbr.	km 0,200 re. 1,00 m vom Fbr.
0 - 0,5 cm OB	0 - 0,5 cm OB
- 2,0 cm Asphaltbeton 0/8	- 1,5 cm Asphaltbeton 0/8
- 6,0 cm Asphaltbinder 0/16	- 5,0 cm Asphaltbinder 0/16
- 12 cm gebr. Mineralgemisch	- 12 cm gebr. Mineralgemisch
- 16 cm alte Fahrbahn (pechhaltig)	- 16 cm alte Fahrbahn (pechhaltig)
- 26 cm gebr. Mineralgemisch	- 25 cm gebr. Mineralgemisch
- 40 cm Packlage	- 40 cm Packlage
> 40 cm U,t,fs',Löblehm	> 40 cm U,t,fs',Löblehm

km 0,225 re. 1,00 m vom Fbr.

- 0 - 0,5 cm OB
- 5,0 cm Asphaltbeton 0/8
- 8,0 cm Asphaltbeton 0/5
- 55 cm gebr. Mineralgemisch
- > 55 cm U,t,fs',Löblehm

km 0,275 re. 1,00 m vom Fbr.

- 0 - 0,5 cm OB
- 3,0 cm Asphaltbeton 0/8
- 7,0 cm Asphaltbinder 0/16
- 60 cm gebr. Mineralgemisch
- > 60 cm U,t,fs',Löblehm

km 0,450 re. 1,40 m vom Fbr. (erneuerte Fb.)

- 0 - 3,5 cm Asphaltbeton 0/8
- 18,0 cm Asphalttragschicht 0/22
- > 18 cm gebr. Mineralgemisch

km 0,565 re. 1,00 m vom Fbr. (Leitungszone)

- 0 - 0,5 cm OB
- 3,0 cm Asphaltbeton 0/8
- 14,0 cm Asphaltbinder 0/16
- > 14 cm gebr. Mineralgemisch

km 0,635 li. 1,20 m vom Fbr.

- 0 - 0,5 cm OB
- 3,5 cm Asphaltbeton 0/8
- 7,5 cm Asphaltbinder 0/16
- 55 cm gebr. Mineralgemisch
- > 55 cm U,t,fs',Löblehm

Gemäß RStO ist nach den vorgefundenen Randbedingungen für den untersuchten Bereich eine Gesamtdicke des frostsicheren Aufbaus von mindestens 65 cm erforderlich. Nach den durchgeführten Aufschlussarbeiten liegt kein frostsicherer Gesamtaufbau vor. Ab etwa km 0,210 wird die Dicke des erforderlichen frostsicheren Gesamtaufbaus um etwa ca. 10 cm unterschritten.

Die Dicke der Asphaltbefestigung beträgt 13 bis 18 cm.

Der Asphaltoberbau ist für die Bauklasse IV (gemäss Tafel 1, Zeile 1 der RStO 01 wird eine Dicke von 18 cm gefordert) mit Ausnahme des bereits erneuerten Abschnittes (s.o.) zu gering dimensioniert.

Die einzelnen Asphaltsschichten wurden mittels der Dünnschichtchromatographie mit anschließender Fluoreszenzdetektion auf pechhaltige Bestandteile (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK) untersucht.

Pechhaltige Bindemittel wurden in der alten Fahrbahn, die sich etwa bis km 0,210 unterhalb einer Schotterlage befindet, festgestellt (s.o.).

5 Zusammenfassende Beurteilung und Erneuerungsvorschlag

Die Aufschlussarbeiten zeigen, dass der Asphaltoberbau des untersuchten Bereichs überwiegend viel zu gering dimensioniert ist. Der frostsichere Gesamtaufbau ist um ca. 10 cm zu knapp bemessen.

Ein Hocheinbau kann aufgrund höhenmäßiger Zwangspunkte nicht vorgenommen werden.

Um das Ausmaß anfallender Erdarbeiten möglichst gering zu halten, wird als Erneuerungsmaßnahme ein vollgebundener Oberbau vorgeschlagen.

Dies bedeutet den Ausbau der vorhandenen Asphaltbefestigung einschließlich des darunter befindlichen gebrochenen Mineralgemischs bis auf eine Tiefe von 30 cm unter neuer Fahrbahnoberkante.

Bei dieser Dimensionierung wird auf dem nachverdichteten und ggf. nachprofilierten Frostschutzplanum ein E_{V2} -Wert von mindestens 45 MN/m² angerechnet.

Anschließend kann die Fahrbahn dann in Anlehnung an die RStO 01 Tafel 4, Zeile 1, für die Bauklasse IV mit

4,0 cm Asphaltbeton 0/11 (Bindemittelsorte 50/70)

5,0 cm Asphaltbinderschicht 0/16 (Bindemittelsorte 50/70)

21,0 cm Asphalttragschicht 0/32 C (Bindemittelsorte 70/100)

oder alternativ mit

4,0 cm Asphaltbeton 0/11 (Bindemittelsorte 50/70)

13,0 cm Asphalttragschicht 0/32 C (Bindemittelsorte 70/100)

13,0 cm Asphalttragschicht 0/32 C (Bindemittelsorte 70/100)

ausgeführt werden.

Erfahrungsgemäß ist aber damit zu rechnen, dass ein höherer E_{V2} -Wert auf dem nachverdichteten und ggf. nachprofilierten Frostschutzplanum erreicht wird. Somit könnten die Ausbautiefe und die Dicke der Asphalttragschicht nach RPE-Stra 01 um maximal 12 cm verringert werden, wenn der erreichte E_{V2} -Wert beispielsweise mindestens 120 MN/m² beträgt (siehe Anhang 7 der RPE-Stra 01).

Nach den Erfahrungen der BBP empfehlen wir eine Mindestdicke des Asphaltoberbaus von 24 cm auszuführen. Hierfür muss auf dem nachverdichteten und ggf. nachprofilierten Frostschutzplanum ein E_{V2} -Wert von mindestens 80 MN/m² erreicht werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich hierbei ein ausreichend tragfähiger, aber nach RStO 01 nicht ausreichend frostsicherer Gesamtaufbau (ca. 10 cm zu gering) ergibt. Da in den letzten 10 Jahren aber keine Hinweise auf Frostschäden auftraten, wird gemäß Punkt 4.2 der RStO 01 die Herstellung eines frostsicheren Gesamtaufbaus als nicht zwingend erforderlich angesehen.

Zur Abstumpfung der Fahrbahnoberfläche wird das Aufbringen eines vorbituminierten Edelsplitts 2/5 mm in einer Menge von 1,0 bis 2,0 kg/m² empfohlen.

Das aufgebrachte Edelsplitt- Brechsandgemisch ist mit Walzen anzudrücken.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass sich bis etwa km 0,210 in einer Tiefe von ca. 12cm unter FOK eine ca. 5 cm dicke pechhaltige alte Fahrbahn befindet.

Die beim Ausbau anfallenden pechhaltigen Massen müssten dann auf ein zugelassenes Bereitstellungslager verbracht werden. Sollte der Bereich von km 0,150 bis 0,210 außerhalb eines Wasserschutzgebietes liegen, könnten diese Stoffe in diesem Streckenabschnitt in einer ca. 15 cm dicken hydraulisch gebundenen Fundationsschicht (HGF) unter der herzustellenden Asphalttragschicht wieder eingebaut werden. Der Asphaltoberbau sollte dann eine Dicke von mindestens 18 cm haben.

6 Weitere Maßnahmen

Vor Erstellung der Ausschreibungsunterlagen kann durch Plattendruckversuche überprüft werden, ob in entsprechenden Tiefe unter FOK der jeweils erforderliche E_{V2} -Wert auf dem Frostschutzplanum erreicht werden kann.

Sollen wir dies durchführen, oder wenn für den Ausbau kurzfristig weitere Untersuchungen benötigt werden, bitten wir Sie, uns möglichst frühzeitig zu benachrichtigen.

Bearbeiter:

Prüfstellenleiter i.V.:

(Harm)
Dipl.-Ing.

(Dr. Kuhl)
Dipl. Mineraloge