



An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck * Großer Kamp 3, 22885 Barsbüttel

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Flensburg
Schleswiger Strasse 55
24941 Flensburg

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Stra 04
Bodenmechanisches Labor
Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT

- Erd- und Grundbau
- Grundwasserhydraulik
- Deponie- und Altlastentechnik
- Hochwasserschutz
- Verkehrswegebau
- Wasserbau

07.02.2011
B 84611/1

Bundesstraße B 5 – Dreistreifiger Ausbau Tönning – Husum 1. Bauabschnitt – Tönning - Rothenspieker

Bericht 1 - Analysen von Asphalt- und Bodenproben

- Inhalt:**
1. Veranlassung
 2. Chemische Untersuchungen und Bewertung
 - 2.1 Straßenoberbau
 - 2.2 Bodenschichten
 - 2.3 Grabensedimente
 - 2.4 Tabellarische Zusammenstellung der Bewertung
 3. Zusammenfassung

- Anlagen:**
- 1 Lagepläne
 - 2 Analytik Asphalt und mineralische Tragschichten
 - 3 Analytik Böden
 - 4 Analytik Grabensedimente

Verteiler: Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr SH, Niederlassung Flensburg 2- fach
Ingenieurbüro eds-planung, Gettorf 1- fach



Anlagen:	1	Lagepläne
	1	Übersichtslageplan - Chemische Analytik Asphalt + Boden
	2	Analytik Asphalt und mineralische Tragschichten
2.1	1	Schürfgrubenaufnahme Straßenoberbau
	2 - 6	Fotodokumentation Asphaltkerne
2.2	1	Tabellarische Zusammenstellung Einzel- u. Mischproben
	2 - 5	Bewertungsmatrix und Einzelparameter Asphalt
	6 - 11	Bewertungsmatrix und Einzelparameter Tragschicht
	3	Analytik Böden
3.1	1 + 2	Schürfgrubenaufnahme Straßenseitenraum
3.2	1	Tabellarische Zusammenstellung Einzel- u. Mischproben
	2 - 6	Bewertungsmatrix und Einzelparameter Mutterboden
	7 - 10	Bewertungsmatrix und Einzelparameter Böden
	11 + 12	Bewertungsmatrix und Einzelparameter Kleiböden
	3	Analytik Grabensedimente
4.1	1	Schürfgrubenaufnahme Grabenbereich
4.2	1	Tabellarische Zusammenstellung Einzel- u. Mischproben
	2 - 6	Bewertungsmatrix und Einzelparameter Sedimente

1. Veranlassung

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Christoph Lehnert + Dipl.-Ing. Niels Wittorf wurde beauftragt, die Asphalt- und Bodenanalytik für den 1. Bauabschnitt des dreistreifigen Ausbaus der Bundesstraße B 5 zwischen Tönning und Husum zu untersuchen und zu bewerten.

Hierzu wurde die vorliegende Entwurfsplanung des planenden Ingenieurbüros eds-planung, Gettorf bezüglich des geplanten Bodenabtrages aus den Lageplänen und den Querprofilen ausgewertet und mögliche Bodenhorizonte entlang der 4,7 km langen Trasse zusammengestellt.

Die Felduntersuchungen zur Materialentnahme fanden durch die Firma Serbay GmbH, Mönkeberg im April 2010 im Zuge der Baugrunderkundung für den 2. Bauabschnitt statt. Die chemischen Parameter analysierte das Chemische Labor Lübeck und die Materialzusammensetzung und Bewertung erfolgte durch unser Büro.

Es wurden zur chemischen Klassifizierung des Straßenoberbaues insgesamt 10 Asphaltkerne aus der vorhandenen Fahrbahndecke der Bundesstraße B 5, des Geh- und Radweges und der Kreisstraße K 40 gebohrt. Innerhalb der Bohrlöcher wurde nachlaufend mittels Handschurf mineralisches Tragschichtmaterial bis 0,80 m unter Fahrbahnniveau entnommen. Auf der Anlage 2.1, Blatt 1 sind die erkundeten Verhältnisse als Schichtenprofil aufgetragen.

Weiterhin wurden aus der geplanten Verbreiterung zum Ausbau der Dreistreifigkeit oberflächlich Bodenproben mittels Schurf entnommen. Dabei wurde je nach geplanter Verbreite-



rung Bodenmaterial von der Ost- oder Westseite entnommen. Die Bodenqualitäten wurden in Oberboden, Sande und Schluffe unterteilt und aus mehreren Einzelschürfen jeweils eine Mischprobe zusammengestellt (Anlage 3.1, Blatt 1+2). Insgesamt wurden so fünf Oberbodenproben, vier mineralische Böden und zwei organogene Böden untersucht und bewertet.

Ein Großteil der bestehenden Grabensysteme wird durch die geplante Maßnahme überbaut. Vor der Verfüllung ist das Grabensediment auszuheben und zu verwerten. Hierzu wurden ebenfalls je nach geplanter Ausbauseite die weichen und breiigen Sedimente aus den Gräben entnommen und bodenspezifisch zu Mischproben zusammengefügt, untersucht und bewertet (Bodenprofile Anlage 4.1, Blatt 1).

Inhalt dieses Berichtes ist die schichtenweise Untersuchung der gewonnenen Asphaltkerne auf PAK Gehalt und Phenolindex im Eluat sowie die Klassifizierung von repräsentativen, schichtenbezogenen möglichen Abtragsböden und Grabensedimenten auf Grundlage der Bodenschutzverordnung, der LAGA M 20 Boden und von Einzelbewertungen.

Anlage 1, Blatt 1 zeigt im Übersichtslageplan die ausgewählten Untersuchungspunkte, die für die chemische Analytik herangezogen wurden und dessen Bewertungen / Einstufungen.

Die nachfolgende Auswertung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse wird aufgrund der Vielzahl an Proben in drei Abschnitte / Anlagenblöcke unterteilt:

- Anlagenblock 2: Chemische Untersuchungen und Bewertungen am Straßenoberbau bestehend aus dem Asphaltbau und den darunter liegenden mineralischen Tragschichten.
- Anlagenblock 3: Chemische Untersuchungen und Bewertungen von Böden (Oberboden, mineralischer und organogener Art) neben der Bundesstraße
- Anlagenblock 4: Chemische Untersuchungen und Bewertungen am Grabensediment

2. Chemische Untersuchungen und Bewertung

2.1 Asphaltsschichten

Zur Überprüfung der PAK Belastung im Asphalt wurde im Rahmen der Bohrkernentnahme an ausgewählten Untersuchungspunkten der qualitative Pechnachweis mit dem Lackprüfverfahren nach der Arbeitsanweisung „Direkter qualitativer Nachweis carbostämmiger Bindemittel an Baustoffen“ durchgeführt (Fotodokumentation Anlage 2.1, Blatt 2 – 6).

Aus vorangegangenen Untersuchungen angrenzender Abschnitte ist bekannt, dass eine PAK belastete Einstreudecke in vielen Streckenabschnitten der B 5 die Basis des Asphaltaufbaues bildet. Durch Erweiterungs- und Umbaumaßnahmen kann es in einzelnen Abschnitten auch vorkommen, dass nur eine Richtungsfahrbahn oder ein Streckenabschnitt eine Einstreudecke aufweist.

Da sich die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) über das Boden- und Asphaltmedium ausbreiten können, wurden die Asphaltproben aus den Kernen unter Einbeziehung des o.a. Sprühtestes schichtweise entnommen und im Chemischen Labor Lübeck untersucht. Neben den Asphaltkernen wurden auch die unterlagernden mineralischen Tragschichten auf PAK-Gehalt stichprobenartig untersucht. Auf der Anlage 2.2, Blatt 1 sind



die ausgewählten Bohrkerne und die Tragschichten in einer tabellarischen Zusammenstellung aufgelistet. Eine Bewertungsmatrix und die Einzelergebnisse sind der Anlage 2.2, Blatt 2 bis 11 zu entnehmen.

Die PAK-Belastung liegt in den untersten Asphaltsschichten der B5 weitestgehend in flächiger Ausbreitung über 25 mg/kg Trockensubstanz, so dass gemäß RuVA-StB 05 (Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau) besondere Maßnahmen hinsichtlich der Verwertung getroffen werden müssen.

LAGA M 20 Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Merkblatt M 20 (2004), Bewertung gemäß Abs. 1.4 - Bauschutt mit Zusatzergänzung für Ausbauasphalt nach Abs 1.3

Einbauklasse / Zuordnungswert je nach PAK- Gehalt im Feststoff

Einbauklasse /	Z 0	PAK – Gehalt \leq 1 mg/kg im Feststoff
	Z 1.1	PAK – Gehalt $> 1 \leq 10$ mg/kg
	Z 1.2	PAK – Gehalt $> 10 \leq 15$ mg/kg
	Z 2	PAK – Gehalt $> 15 \leq 75$ mg/kg

RuVA – StB 05 Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau

Bewertung nach Verwertungsklassen je nach PAK- Gehalt im Feststoff und Phenol- Index im Eluat

Verwertungsklasse A	PAK – Gehalt ≤ 25 mg/kg im Feststoff Phenolindex $\leq 0,1$ mg/l im Eluat
Verwertungsklasse B	PAK – Gehalt > 25 mg/kg im Feststoff Phenolindex $\leq 0,1$ mg/l im Eluat
Verwertungsklasse C	PAK – Gehalt > 25 mg/kg im Feststoff Phenolindex $> 0,1$ mg/l im Eluat

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Gesamtüberblick über die lagen- und höhenabhängigen PAK Konzentrationen in Straßenoberbau:

					Einstufung nach	
Fahrbahn	Höhe u. FOK	Station	Kern	PAK Belastung mg/kg TS	LAGA M20	RuVA – StB 05
Asphalt						
B5, Rifa Tönning	27,5 – 31,5	1+350	KB 1/10	1,2	Z 1.1	A
	31,5 – 37,0			913	> Z 2	B
B5, Rifa Tönning	19,0 – 24,0	2+620	KB 3/10	4,6	Z 1.1	A
	24,0 – 29,0			1,3	Z 1.1	A
B5, Rifa	32,0 – 37,0	4+400	KB 5/10	5,7	Z 1.1	A



					Einstufung nach	
Fahrbahn	Höhe u. FOK	Station	Kern	PAK Belastung mg/kg TS	LAGA M20	RuVA – StB 05
Tönning	37,0 – 42,0			506	> Z 2	B
B5, Rifa Tönning	34,0 – 39,0	5+160	KB 6/10	620	> Z 2	B
	39,0 – 47,0			537	> Z 2	B
Geh- und Radweg	3,0 – 6,0	5+500	KB 7/10	0,5	Z 0	A
	6,0 – 10,0			1,0	Z 0	A
K 40	0,0 – 4,0	0+750	KB 8/10	3,1	Z 1.1	A
	4,0 – 10,0			531	> Z 2	C
Geh- und Radweg	4,5 – 7,5	2+100	KB 9/10	0,9	Z 0	A
	7,5 – 10,5			0,2	Z 0	A
mineralische Tragschicht						
B 5, Rifa Husum	0,20 m	1+350	KB 1/10	2,96	Z 0	X
B 5, Rifa Tönning	0,20 m	2+620	KB 3/10	0,64	Z 0	
B 5, Rifa Tönning	0,20 m	4+400	KB 5/10	0,52	Z 0	
B 5, Rifa Tönning	0,20 m	5+160	KB 6/10	0,18	Z 0	
K 40	0,20 m	0+750	KB 8/10	0,01	Z 0	
Geh- und Radweg	0,20 m	2+100	KB 9/10	0,01	Z 0	

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen muss an der Asphaltbasis der Bundesstraße B 5 und auf der K 40 von einer flächigen PAK Belastung mit sehr hohen Inhaltsstoffen ausgegangen werden (ausgenommen KB 3/10). Nach den jeweiligen Bewertungsrichtlinien sind hier gemäß LAGA M 20 – Ausbausphalt durchgängig > Z 2 Zuordnungen und nach RuVA – StB 05 die Verwertungsklasse B / C anzusetzen.

Die darüber liegenden Asphaltsschichten zeigen weitestgehend deutlich geringere aber im PAK – Wert unregelmäßige Konzentrationen auf. Dies führt bei der Bewertung nach LAGA M 20 - Ausbausphalt zu einer relativ großen Bandbreite zwischen Z 0 und > Z 2 Einstufungen. Nach RuVA – StB 05 liegt weitestgehend die Verwertungsklasse A vor. Am Kern KB /10 wird die Verwertungsklasse B in den oberen Asphaltsschichten erreicht.

Der Asphaltaufbau der Geh- und Radwege kann nach den vorliegenden Ergebnissen in die Verwertungsklasse A nach RuVA – StB 05 eingestuft werden, gemäß LAGA M 20 liegt die Zuordnung im Z 0 Bereich.



In der Leistungsbeschreibung sind für eine wirtschaftliche Verwertung des Ausbausphaltes bzw. Straßenaufbruches beide Bewertungen anzugeben, nämlich die entsprechenden Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 und die Verwertungsklassen gemäß RuVA – StB 05.

Für die Baudurchführung wird die getrennte Aufnahme der Asphaltdeck- und –binderschichten von den Asphalttragschichten empfohlen. Zur qualitativen Überprüfung der PAK Konzentration sind die Fräsarbeiten mittels Sprühtest zu begleiten und die entsprechenden Frästiefen und Materialströme örtlich festzulegen.

Die Ergebnisse der PAK– Untersuchungen an den mineralischen Tragschichten unterhalb der Einstreudecke zeigen sowohl unterhalb der B 5 als auch an der K 40 und im Geh- und Radweg keine PAK Belastungen. Generell muss davon ausgegangen werden, dass der Übergangsbereich zwischen Einstreudecke und Tragschicht hohe PAK Belastungen aufweist. Zur Tiefe hin werden diese Belastungen jedoch deutlich abnehmen. Daher ist eine sortenreine Aufnahme der einzelnen Materialien bei den Erdarbeiten zwingend umzusetzen. Belastungen mit einer Z 0- Einstufung - Einbauklasse 0 - können uneingeschränkt im Straßenober- oder –unterbau je nach ihren Qualitätsmerkmalen wieder eingesetzt werden.

Im Rahmen der Ausschreibung sollten verdichtende Einzeluntersuchungen auf PAK Gehalte an den mineralischen Tragschichten vorgesehen werden, um eine höhengestaffelte Zuordnung der Z- Klassifizierung vornehmen und wirtschaftliche Verwertungswege darstellen zu können.

2.2 Bodenschichten

Bei der sensorischen Probenansprache (organoleptischer Befund) ergaben sich örtlich keine Hinweise auf Schadstoffe im Boden.

Aufgrund voran gegangener Nutzungen und durch den Einbau PAK- belasteter Asphalt- schichten können schädliche Bodenverunreinigungen in den anstehenden Böden sowie den Auffüllungen vorhanden sein. Insgesamt wurden elf Mischproben (Zusammensetzung Anlage 3.2, Blatt 1) aus dem Mutterboden (5 Stück), den mineralischen Böden des Seitenbereiches (4 Stück) und den organogenen und organischen Böden (2 Stück) gebildet und analysiert. Die Ergebnisse der Einzelwerte der chemischen Analytik sind in der Anlage 3.2, Blatt 2 bis 12 aufgetragen und bewertet.

2.2.1 Mutterboden

Die Anwenderdefinition der LAGA M 20 schließt Mutter- / Oberboden nach Abs. 1.2.1 explizit aus. Hier gilt für Böden mit einem Humusanteil von < 8 % für eine weitere Fremdverwertung die Bodenschutzverordnung (BBodSchV) mit Stand von 1999. Als Bewertungskriterium werden die Vorsorgewerte und die Maßnahmenschwellenwerte des Prüfpfades Boden – Mensch herangezogen.

Die Mutterbodenproben wurden zur Erzielung eines breiten Bewertungsspektrums im Chemischen Labor Lübeck gemäß LAGA M 20 auf die Tabellen II. 1.2-2 und 1.2-3 des Teil II: technische Regeln der Verwertung, Abs. 1.2 Bodenmaterial der LAGA mit Stand vom



05.11.2004 untersucht aber nach Bodenschutzverordnung Vorsorgewerte / Maßnahmenschwel­lenwerte bewertet.

Auf der Anlage 3.2, Blatt 2 bis 6 sind die Bewertungstabellen und die Einzelanalysen dargestellt. Zusammenfassend kann folgende Bewertung vorgenommen werden:

Generell sollte angestrebt werden, den Oberboden abzutragen, ordnungsgemäß zwischen zu lagern und nach Fertigstellung der Erd- und Straßenbauarbeiten auf der Baumaßnahme wieder anzudecken. Eine besondere Berücksichtigung der hier untersuchten chemischen Grundbelastungen ist dabei aufgrund der Geringfügigkeit nicht zu beachten.

Die Bodenqualität des Oberbodens im Seitenbereich der Bundesstraße entspricht in der Hauptbodenart einem Sand-Schluff-Gemisch. Ist eine Fremdverwertung des Oberbodens aufgrund zu hoher Abtragsmengen notwendig, so ist folgende Einstufung basierend auf einen Sandboden vorzunehmen:

Mischprobe MP 1:

Der Oberboden unterschreitet sämtliche Vorsorgewerte für einen sandigen Boden mit einem Humusgehalt von $< / > 8$ M.-%. Das Material kann unter Berücksichtigung der Interpretationsmöglichkeiten in unsensiblen Bereichen uneingeschränkt verwertet werden.

Mischprobe MP 3, 5, 7 und 9:

Der Oberboden liegt in den Feststoffparametern Chrom, Nickel und Zink über den Vorsorgewerten der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung. Eine offizielle und einheitliche Bewertungsmatrix für die Wiederverwertung von Mutterboden oberhalb der Vorsorgewerte ist in der Verwaltungsvorschrift nicht benannt. Zur weiteren Bewertung wurden die Einzelwertüberschreitungen mit den Prüfwerten der Maßnahmenschwel­lenwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch verglichen. Hier liegen die maßgebenden Werte durchgängig unterhalb der zulässigen Konzentrationen für Kinderspielplätze.

Der in den Vorsorgewerten überschrittene Feststoffwert Zink ist in den Maßnahmenschwel­lenwerten nicht definiert. Hierzu wird durch die Einstufung in den Zuordnungswert Z0*-Boden die LAGA M 20 Boden als Hilfskriterium herangezogen. Gleiches gilt auch für die Untersuchungen sämtlicher Eluatparameter. Hier liegen die ermittelten Werte unterhalb der Zuordnungswerte Z0 gemäß LAGA M 20 Boden.

Ein uneingeschränkter offener Einbau in einem unsensiblen Wirkungsbereich zwischen Boden und Mensch (z.B. Abdeckung zur Verfüllung von Abgrabungen, Andeckung auf Gewerbegrundstücken) wäre somit möglich.

2.2.2 organogene und organische Böden

- **Kleiböden (Mischprobe 4 und 10)**

Klei ist ein Sammelbegriff für feinkörnige Sedimente im Bereich der Marsch, die aus Sinkstoffen des Meeres und der Tideflüsse entstanden sind.

Bei den Böden handelt es sich um stark organische Schluffe, die durch den organischen Gehalt auch als Mudde (Sedimentablagerung von Feinstmineralien, Kleinstlebewesen und



Pflanzenresten) ihre geogene Entstehung darstellen. Die Bodenklassifizierung nach DIN 18196 gliedert diesen Boden in die Bodengruppe der organogenen Böden (OU – OT) ein.

Trotz seines mineralischen Anteils ist der Boden nach DIN EN ISO 14688-1 „Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden“, Bild 1 – Flussdiagramm – durch die organischen Bestandteile und dem organischen Geruch einem organischen und nicht einem mineralischen Boden zuzuordnen.

Für eine chemische Zuordnung der Kleiböden wurden Mischproben auf die Untersuchungsparameter der Tabelle II. 1.2-1 und 1.2-2 „Mindestumfang für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht“ nach LAGA M 20, Stand 05.11.2004 untersucht. Die ermittelten Analyseparameter können sowohl nach den Vorsorgewerten der Bodenschutzverordnung als auch nach LAGA M 20 individuell bewertet werden.

Eine eindeutige rechtliche Positionierung für die Bewertung nach Bodenschutzverordnung oder nach LAGA M 20 ist aufgrund der Organik im Boden nicht möglich, da eine genaue Abgrenzung / Definition der mineralischen Abfälle nach LAGA M 20, Abs. 1.2 im Bodenbereich zu den organogenen Böden der Bodengruppen OU, OT, OH und OK nach DIN 18196 nicht gegeben ist.

Für eine Verwertung der angetroffenen Kleiböden ist immer eine Einzelfallbetrachtung in Zusammenarbeit mit den Bodenschutzbehörden herbeizuführen. Als Anhalt kann folgende Bewertung vorgenommen werden:

nach Bodenschutzverordnung (Mischprobe MP 6 und 7)

Die Bodenschutzverordnung kann angesetzt werden, da über die chemische TOC - Bestimmung = 1,09 bis 1,17 % ein Humusgehalt über die Annäherungsformel $TOC \times 2 = 2,18$ bis 2,34 % abgeleitet werden kann und somit die Bodenschutzverordnung mit einem Humusgehalt < 8 % gilt.

Alle Untersuchungsparameter halten die Vorsorgewerte für einen Schluffboden ein. Die Verwertung des Kleibodens nach § 12 der BBodSchV (Anforderung an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf/oder in den Boden) muss gemäß der Vollzugshilfe zu §12 (LABO), Teil I, Abs. 3 in enger Zusammenarbeit mit den Bodenschutzbehörden erfolgen.

nach LAGA M 20 Boden (Mischprobe MP 1, 3 und 4)

Wird der Klei aufgrund seiner mineralischen Anteile von den zuständigen Behörden in die LAGA M 20 - Böden eingestuft, so sollte das Material nicht über den TOC-Gehalt klassifiziert werden, da dieser eindeutig einem geogenen Ursprung zuzuordnen ist. Im Eluat konnte bei Mischprobe MP 10 eine sehr geringe Grenzüberschreitung im Chlorid (Anlage 3.2, Blatt 12b) festgestellt werden. Wird dieser Parameter nicht einem geogenen Ursprung zugeordnet, so ist eine Zuordnung Z 1.2 vorzunehmen.



2.2.3 mineralische Böden – Seitenbereich

- **Sandböden (Mischprobe 2, 6,8 und 11)**

Die mineralischen Böden unterhalb der Mutterbodenschicht im seitlichen Straßenbereich sind uneingeschränkt nach LAGA M 20 Böden zu klassifizieren. Für die chemische Zuordnung wurden Mischproben auf die Untersuchungsparameter der Tabelle II. 1.2-1 und 1.2-2 „Mindestumfang für Bodenmaterial bei unspezifischen Verdacht“ nach LAGA M 20, Stand 05.11.2004 untersucht.

Nach Auswertung der Analysen ist festzustellen, dass der Boden in keiner der vier Untersuchungsanalysen Grenzwerte im Feststoff oder Eluat überschreitet und somit einer Zuordnung Z 0 Boden der Einbauklasse 0 – uneingeschränkter Einbau - entspricht.

2.3 Grabensedimente

Ein Großteil der bestehenden Straßenseitengräben wird mit dem Ausbau der Bundesstraße B 5 überbaut. Für eine ausreichende Gründung der Dammschulterung muss das Sediment in der Grabensohle abgetragen werden. Zur ersten Einstufung der Grundbelastung dieses Materials wurden die Untersuchungsparameter der Bodenschutzverordnung - Vorsorgewerte – angesetzt und bewertet (Anlage 4.2, Blatt 2 – 6). Mit weiterer Verwertung können ggf. zusätzliche Untersuchungen (z.B. Klärschlammverordnung beim Ausbringen auf landwirtschaftliche Flächen) erforderlich werden.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass nach einer Winterperiode mit hohem Streusalzeinsatz sich diese Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2010 deutlich verschieben und verändern können. Die vorliegenden fünf Untersuchungsergebnisse zeigten alle zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Einhaltung der Vorsorgewerte gemäß Bodenschutzverordnung.

2.4 Tabellarische Zusammenfassung der Bewertung

Untersuchungs- und Bewertungsmatrix:

Mischprobe Nr.	Zuordnungswert gemäß LAGA M 20	Einbauklasse gemäß LAGA M 20	Vorsorgewert gemäß BBodSchV
[---]	[---]	[---]	[---]
MP 1 Oberboden			Einhaltung der Vorsorgewerte
MP 3 Oberboden			Einhaltung der Wirkungsgrade Boden - Mensch
MP 5 Oberboden			Einhaltung der Wirkungsgrade Boden - Mensch



Mischprobe Nr.	Zuordnungswert gemäß LAGA M 20	Einbauklasse gemäß LAGA M 20	Vorsorgewert gemäß BBodSchV
[---]	[---]	[---]	[---]
MP 7 Oberboden			Einhaltung der Wirkungsgrade Boden - Mensch
MP 9 Oberboden			Einhaltung der Wirkungsgrade Boden - Mensch
MP 4 und 10 Kleiboden	Die Zuordnung des Kleibodens in einen mineralischen / organischen Boden ist aufgrund der vorliegenden bodenmechanischen Untersuchungsergebnisse nicht eindeutig gegeben. Eine Verwertung gemäß LAGA M 20 kann somit nur eingeschränkt erfolgen, die abschließende Zuordnung ist insbesondere wegen der organischen Beimengungen im Bodengefüge mit den zuständigen Bodenschutzbehörden abzustimmen. Die einzelnen durchgeführten Untersuchungsparameter (Feststoffe und Eluate) sind der Anlage 5, Blatt 4 zu entnehmen. Wenn eine Bewertung als mineralischer Boden erfolgt, so ist der aus dem Glühverlust resultierende TOC – Gehalt aufgrund seines geogenen Ursprunges als Bewertungskriterium nicht anzusetzen.		
Mischprobe 4	Z 0	0	
Mischprobe 10	Z 1.2 ohne TOC (Chlorid)	1	
MP 2 Sande, Seitenraum	Z 0	0	
MP 6 Sande, Seitenraum	Z 0	0	
MP 8 Sande, Seitenraum	Z 0	0	
EP 11 Sande, Einschnitt	Z 0	0	
MP 12 Grabensediment			Einhaltung der Vorsorgewerte
MP 13 Grabensediment			Einhaltung der Vorsorgewerte
MP 14 Grabensediment			Einhaltung der Vorsorgewerte
MP 15 Grabensediment			Einhaltung der Vorsorgewerte
MP 16 Grabensediment			Einhaltung der Vorsorgewerte



3. Zusammenfassung

Auf Grundlage der Entwurfsplanung wurden entlang des geplanten dreistreifigen Ausbaues der Bundesstraße B 5 zwischen Tönning – Husum, 1. Bauabschnitt, Bodenproben zur Bestimmung der chemischen Analytik entnommen.

Die geplanten Erdbauarbeiten greifen in den Straßenoberbau des Bestandes, in die Straßenrandbereiche und in die Entwässerungsgräben ein, so dass aus dem Asphalt mittels Kernbohrungen und aus den Böden mittels Handschurf horizontgerechte Einzelproben entnommen wurden,

Die Einzelproben wurden zu repräsentativen Mischproben zusammengefügt und im Chemischen Labor Lübeck entsprechend ihrer Beschaffenheit und ihres Verwendungszweckes nach den geltenden Gesetzesvorlagen analysiert.

Die Analyseergebnisse sind in drei Abschnitten

1. Straßenoberbau bestehend aus Asphalt und Tragschicht
2. Straßenseitenraum bestehend aus Oberboden / Mutterboden und Böden
3. Grabensedimente

unterteilt, dargestellt und bewertet worden.

Im Bereich der Mutterboden- / Oberbodenanalytik wurde eine Bewertung nach Bodenschutzverordnung unter Zuhilfenahme der LAGA M 20 Boden vorgenommen. Der anstehende Boden wurde nach LAGA M 20 Boden klassifiziert, die Grabensedimente nach der Bodenschutzverordnung. Auf Einzelentscheidungen bei der Bewertung ist zu achten.

Im Asphalt wurde in den unteren Schichten eine hohe PAK Konzentration nachgewiesen, so dass hier besondere Maßnahmen zu ergreifen sind. Eine Kontaminationsverschleppung in die darunter liegenden mineralischen Tragschichten konnte nicht nachgewiesen werden.

Die untersuchten Einzel- und Mischproben weisen ein sehr niedriges Belastungspotential aus und können weitestgehend uneingeschränkt verwertet werden. Die den Grabensedimenten ist zu beachten, dass je nach Verwertungsart noch Eluatparameter zu bestimmen sind.