

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH  
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321  
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Urbanski & Versmold GmbH • Postfach 48416 • 48081 Münster

Stadtverwaltung Rhede  
Team 30.2 - Straßen und Verkehr  
Rathausplatz 9

46414 Rhede

Baugrund- und Altlastengutachten / Erdstatik /  
Gründungsberatung  
Gutachterliche Begleitung bei Sanierungsmaßnahmen,  
Erd- und Straßenbauarbeiten  
Geologie / Umweltgeologie / Hydrologie /  
Mineralogie

Prüfungen der Bodenmechanik, des Erd- und Grundbaues.  
Eignungsnachweise für mineralische Baustoffe und Sekundär-  
rohstoffe / Untersuchungen von Beton, bituminösen Baustof-  
fen und Sportplatzbaustoffen / Chem. Bodenuntersuchungen /  
Baugrunderschließungsbohrungen in Fest- und Lockergestein /  
Ausführung von Kernbohrungen in Beton und Asphalt

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unsere Zeichen

C/5/III/II

Tag

12.06.13

## GEOTECHNISCHER BERICHT BoG 104/13/733

### BODENUNTERSUCHUNGEN / ERSTELLUNG EINES STRECKENGUTACHTENS / ERMITTLUNG VON PAK IN AS- PHALTBAUSTOFFEN

#### I. VORBEMERKUNG:

Die Stadtverwaltung Rhede plant die Deckenerneuerung in der **Industriestraße** in Rhede. Mit der Ermittlung der örtli-  
chen Boden- und Baustoffarten, der Prüfung auf Teer sowie der Dokumentation in einem Streckengutachten war die  
Urbanski & Versmold GmbH durch die Stadtverwaltung Rhede, Herrn Frieling, beauftragt worden.

#### II. BEARBEITUNGSUNTERLAGEN:

Der Geotechnische Bericht wurde aufgrund eigener Bodenaufschlüsse / Kernbohrungen und Asphaltuntersuchungen  
anhand folgender Unterlagen / technischer Vorschriften / DIN-Normen erstellt:

##### II.1 Zeichnung:

- Kopie Stadtplan Stadt Rhede / ohne Maßstab / Stadt Rhede

##### II.2 Bodenmechanische Prüfnormen:

- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- DIN 4020 Bbl 1: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke / Anwendungshilfen /  
Erklärungen
- DIN 4021: Baugrund / Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von  
Proben
- DIN 4022 T 1: Baugrund und Grundwasser / Benennen und Beschreiben von Boden und Fels /  
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten  
Proben im Boden und im Fels
- DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen / Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH  
48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321  
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 104/13/733

Bearbeitung: C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Blatt: 2

- DIN 18 123: Baugrund / Untersuchung von Bodenproben / Bestimmung der Korngrößenverteilung
- DIN 18 196: Erd- und Grundbau / Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

## II.3 Ausführungstechnische Vorschriften:

- DIN 18 300: Erdarbeiten / Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
- ZTVE-StB 09: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
- Merkblatt für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten / Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen

## II.4 Prüfung Bit. Baustoffe:

- TP D-StB 89: Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau
- FGSV 27/2: Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel - Schnellverfahren - FGSV-Arbeitspapier / Ausgabe 2000
- DIN ISO 13 877: Quantitativer Teernachweis polyzyklisch aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK)

## III. ANLAGENÜBERSICHT:

Dem Geotechnischen Bericht liegen die nachfolgend aufgeführten Anlagen bei:

- III.1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlüssen (Kernbohrungen / Kleinrammbohrungen)
- III.2 Bohrprofile mit Straßenbaustoffen und Bodenarten
- III.3 Kornverteilungskurve
- III.4 Aufbau der Fahrbahn / Auszug RStO 12
- III.5 Eigenüberwachungsprüfungen ZTVE-StB 09

## IV. BAULICHE GEGEBENHEITEN:

Die Industriestraße, Rhede, liegt im innerstädtischen Bereich der Stadt Rhede. Es handelt es sich um eine Straße in geschlossener Ortslage mit Asphaltbefestigung.

## V. KERNSBOHRUNGEN / BODENAUFSCHLÜSSE:

Durch die Urbanski & Versmold GmbH wurden am 21.05.13 drei Kernbohrungen Ø 150 mm durchgeführt. An den Stellen der Kernbohrungen wurden im Anschluss drei Kleinrammbohrungen Ø 36 mm bis in eine Tiefe von 3,0 m abgeteufelt. Die Lagen der Bohrkernentnahmen / Bohransatzpunkte sind der Zeichnung in der Anlage zu entnehmen. Bei den Kernbohrungen / Kleinrammbohrungen wurden folgende Straßenbaustoffe / Bodenarten angetroffen:

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH  
48165 Münster-Hiltrup - Unkelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321  
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 104/13/733

Bearbeitung: C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Blatt: 3

| Bohrung<br>Nr. | Tiefe<br>bis m | Straßenbaumaterial /<br>Bodenarten DIN 4022 T 1      | Farbe   | Lagerungs-<br>dichte/<br>Konsistenz | Bodengruppe<br>DIN 18 196 | Prüfung<br>auf Teer<br>durch<br>Schnelltest |
|----------------|----------------|------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| BK/B 1         | 0,035          | Asphaltdeckschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,145          | Asphalttragschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,350          | Hochofenschlacke + Hartkalkstein-<br>Baustoffgemisch | schwarz | fest, verbacken                     | A                         | positiv                                     |
|                | 3,000          | Fein- Mittelsand                                     | weiß    | mitteldicht                         | SE                        |                                             |
|                | - 2,800        | Grundwasser                                          |         |                                     |                           |                                             |
| BK/B 2         | 0,025          | Asphaltdeckschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,060          | Asphaltbinderschicht                                 | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,170          | Asphalttragschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,500          | Auffüllung (Schlacke)                                | rot     | mitteldicht                         | A                         |                                             |
|                | 3,000          | Fein- Mittelsand, schwach schluffig                  | gelb    | mitteldicht                         | SU                        |                                             |
|                | - 2,700        | Grundwasser                                          |         |                                     |                           |                                             |
| BK/B 3         | 0,025          | Asphaltdeckschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,055          | Asphaltbinderschicht                                 | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,105          | Asphalttragschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,150          | Asphalttragschicht                                   | schwarz | fest                                | A                         | negativ                                     |
|                | 0,600          | Auffüllung (Schlacke)                                | rot     | mitteldicht                         | A                         |                                             |
|                | 3,000          | Fein- Mittelsand                                     | weiß    | mitteldicht                         | SE                        |                                             |
|                | - 3,000        | Grundwasser                                          |         |                                     |                           |                                             |

Bei den Kernbohrungen / den Bodenaufschlüssen erfolgte eine organoleptische Überprüfung der Böden / Baustoffe. Bei den Böden und Baustoffen wurden keine Auffälligkeiten ermittelt. Bei den bituminös gebundenen Baustoffen erfolgten Teerschnelltests durch das Lackansprühverfahren mit anschließender Fluoreszenzdetektion unter UV-Licht. Die Asphaltdeckschichten und teilweise auch die Asphalttragschichten wiesen keine Verfärbung auf. Von den Hochofenmaterialien aus BK/B 1 sowie aus den Tragschichten der Bohrungen BK/B 2 und BK/B 3 wurden Proben separiert, die im Umweltlabor hinsichtlich ihres PAK-Gehaltes untersucht werden.

## VI. CHEMISCHE ANALYSE:

Die auffälligen Bereiche der Bohrung BK/B 1 sowie die BK/B 2 und die BK/B 3 wurden im Umweltlabor ACB GmbH, 48147 Münster, hinsichtlich der PAK-Gehalte untersucht.

### Summe PAK (EPA) entsprechend DIN ISO 13 877

|             |              |
|-------------|--------------|
| Bohrkern 1: | 8,1 mg/kg TS |
| Bohrkern 2: | 0,3 mg/kg TS |
| Bohrkern 3: | 0,2 mg/kg TS |

Entsprechend Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01) sind die Ausbauasphalte von der Industriestraße in Rhede entsprechend des ermittelten PAK-Gehaltes der RuVA-Verwertungsklasse A zuzuordnen. Straßenausbaustoffe gemäß Verwertungsklasse A der Tabelle 1 sind Ausbauasphalt und können als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden. Dabei ist ein Einsatz in Asphaltmischanlagen und in Baustellenmischverfahren möglich.

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH  
48165 Münster-Hiltrup - Unkelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321  
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 104/13/733

Bearbeitung: C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Blatt: 4

## VII. KORNAUFBAU:

Der Kornaufbau der im Bereich der Industriestraße, Rhede, anstehenden schwach schluffigen Sande wurde durch Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile entsprechend Abs. 4.4.2 der DIN 18 123 ermittelt. Es ergab sich folgender Kornaufbau (vgl. Anlage):

| Siebweite<br>DIN 4188/4187<br>mm | Siebdurchgang<br>M.-%<br>BK/B 2 / 0,80 - 3,00 m |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|
|----------------------------------|-------------------------------------------------|

|       |       |
|-------|-------|
| 0,063 | 10,7  |
| 0,125 | 31,4  |
| 0,25  | 62,2  |
| 0,5   | 76,3  |
| 1,0   | 87,5  |
| 2,0   | 100,0 |

Bodengruppe DIN 18 196: SU

## VIII. FROSTEMPFLINDLICHKEIT:

Die im Untergrund anstehenden schwach schluffigen sandigen Böden sind der Bodengruppe SU zuzuordnen. Diese Böden sind entsprechend Tabelle 1 der ZTVE-StB 09 der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen. Erfahrungsgemäß schwanken die Schluffgehalte in den örtlichen Sanden stark, sodass ein Aufbau entsprechend der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 erfolgen sollte.

## IX. HYDROLOGIE:

### IX.1 Grundwasser:

Grundwasser wurde in keiner Bohrung angetroffen.

## X. BEURTEILUNG DER ERDARBEITEN:

Die im Baubereich anstehenden Böden und Baustoffe sind in die

Klassen 3, 5, 6 und 7

der ZTVE-StB 09 einzustufen.

### X.1 Bodenklassen DIN 18 300:

Gemäß den bisher durchgeführten Prüfungen und Ausführungen ergeben sich folgende Bedingungen bei der Einstufung der Böden nach DIN 18 300 / ZTVE-StB 09 in die Bodenklassen:

#### X.1.1 Leicht lösbare Bodenarten (Klasse 3):

Nicht bindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße < 0,06 mm) und mit höchstens 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße sind Böden der Klasse 3. Hierzu gehören die Sande der Bodengruppe SU und die Böden der Bodengruppe SE.

#### X.1.2 Schwer lösbare Bodenarten (Klasse 5):

Die baustoffhaltigen Auffüllungen sind bei einem Gehalt von mehr als 30 % Steine über 63 mm Korngröße der Klasse 5 zuzuordnen. Hierzu gehören gegebenenfalls die verfestigten Schichten der Hochofenschlacke, wie in der Bohrung BK/B 1 angetroffen.

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH  
48165 Münster-Hiltrup - Unkelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321  
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 104/13/733

Bearbeitung: C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Blatt: 5

## **X.1.3 Leicht lösbarer Fels / schwer lösbarer Fels (Klassen 6 und 7):**

Die in der Bohrung BK/B 1 angetroffenen verfestigten Hochofenschlacken können, wenn sie einen inneren mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit aufweisen, schon der Klasse 7 zugehörig sein. Sind sie jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert, so sind sie der Bodenklasse 6 zuzuordnen.

## **X.2 Verdichtung/Planum/Bodenaustausch:**

Die in Teilbereichen des Untergrundes anstehenden Auffüllungen und natürlich anstehenden Böden sind sandig, teilweise baustoffhaltig und können nach erfolgter Nachverdichtung im Untergrund verbleiben. Sie lassen sich erfahrungsgemäß auf die entsprechend ZTVE-StB 09 geforderten Verdichtungsgrade bzw. den Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  verdichten.

## **XI. FROSTSICHERER FAHRBAHNAUFBAU:**

Die Mindestdicke des frostsicheren Fahrbahnaufbaus nach RStO 12 beträgt bei der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 bei der Belastungsklasse BK 3,2 bis BK 1,0 50 cm. Entsprechend Tabelle 7 der RStO 12 kann bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen eine Minderdicke von -5,00 cm angesetzt werden. Somit beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus 45 cm.

## **XII. AUFBAU DER FAHRBAHN:**

Im vorliegenden Fall kann die Wahl des Oberbaus aus rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten entsprechend der Verkehrsbelastung gewählt werden, da der gewachsene Untergrund, das nachverdichtete bzw. stabilisierte Erdplanum (Bodenersatz) nach Beendigung der Erdarbeiten als setzungsunempfindlich zu kennzeichnen sind. Beim Oberbau kann entsprechend der RStO 12 zwischen mehreren Aufbauarten gewählt werden. Liegt eine höhere Bauklasse dadurch vor, dass z.B. besondere Belastungen durch Spurverkehr, durch langsam fahrenden Verkehr, durch häufige Brems- und Beschleunigungsvorgänge in Kreuzungs- und Einmündungsbereichen oder durch Standverkehr, z.B. Busverkehrsflächen, vor, so ergibt sich die Zuordnung zur nächst höheren Bauklasse und es ist eine Asphaltbefestigung durchzuführen.

Durch die Stadt Rhede wird eine Deckenerneuerung angestrebt. Um eine Deckenerneuerung in der Belastungsklasse BK 3,2 durchzuführen, ist eine vorhandene Befestigung  $\geq 18 \text{ cm}$  nötig. Diese Stärke wurde in keinem Bohrkern vorgefunden. Aufgrund der innerörtlichen Situation ist es zudem kaum möglich, einfach auf die vorhandene Asphaltbefestigung aufzubauen, da dann eine Asphaltdecke von 10 cm sowie eine Asphalttragschicht als Ausgleichsschicht von mindestens 8 cm aufzubringen wäre. Dies hätte eine Änderung der Höhenlage der gesamten Straße von + 18 cm zur Folge.

Auch bei einer Erneuerung in Asphaltbauweise auf vorhandene Befestigung der Belastungsklasse 1,8 wäre der Auftrag von 4 cm Asphaltdecke und 10 cm Asphalttragschicht als Ausgleichsschicht nötig. Dies wird voraussichtlich ebenso aufgrund der Höhenlage der Straße nicht möglich sein.

In der Anlage sind verschiedene Bauweisen für Asphaltbefestigung aufgeführt. Aufgrund der örtlichen Situation an der Industriestraße, Rhede, wird die Straßenkategorie BK 3,2 entsprechend Tafel 1 der RStO 12 gewählt. Örtlich ist es zweckmäßig, eine Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht aus gebrochenem Naturgestein auszuführen oder aber auf einer Schottertragschicht auf Frostschutzschicht. Die Dicke des frostsicheren Aufbaus muss mindestens 45 cm betragen. Für die ungebundenen Tragschichten sind Baustoffgemische anzuliefern, welche den Anforderungen der TL SoB-StB 04 entsprechen. Für den Oberbau wird folgende Aufbauart vorgeschlagen:

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH  
48165 Münster-Hiltrup - Unkelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321  
Mail: zentrale@urbanski-versmold.de

Gutachten: BoG 104/13/733

Bearbeitung: C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Blatt: 6

## XII.1 Bauweise mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F 2 und F 3 Untergrund/Unterbau / Belastungsklasse 3,2:

### Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht

|             |           |                    |
|-------------|-----------|--------------------|
| 10,0        | cm        | Asphaltdeckschicht |
| 12,0        | cm        | Asphalttragschicht |
| <u>23,0</u> | <u>cm</u> | Frostschutzschicht |
| 45,0        | cm        | Gesamtaufbau       |

### Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht

|             |           |                                                                          |
|-------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4,0         | cm        | Asphaltdeckschicht                                                       |
| 10,0        | cm        | Asphalttragschicht                                                       |
| 15,0        | cm        | Schottertragschicht (Verformungsmodul $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ ) |
| <u>16,0</u> | <u>cm</u> | Frostschutzschicht (Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ )  |
| 45,0        | cm        | Gesamtaufbau                                                             |

## XII.2 Prüfungen Straßenbau:

Die Prüfverfahren für die Verdichtungsprüfungen der Erdarbeiten sind in der ZTVE-StB 09 festgelegt. Der Mindestumfang der Dichtemessungen oder Plattendruckversuche bei der Eigenüberwachung ist der Tabelle 8 der ZTVE-StB 09 zu entnehmen. Hiernach sind auszuführen:

### **1 Prüfung je angefangene 1 000 m<sup>2</sup>, mindestens aber je 100 m und mindestens 2 Prüfungen**

Der Prüfumfang für die Eigenüberwachungsprüfung in der Frostschutz- / Schottertragschicht ist der ZTV SoB-StB 04 zu entnehmen. Die Eignungsnachweise / Eignungsprüfungen der zu verwendenden Baustoffe sind der Urbanski & Versmold GmbH zur Überprüfung zuzusenden. Auf die durchzuführenden Kontrollprüfungen der Stabilisierung des Erdplanums, der Schottertragschicht und Bit. Baustoffe durch die Urbanski & Versmold GmbH wird hingewiesen.

## XIII. PLANUNGSSTAND:

Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Berichtes bekannten Planungsstand. Bei Änderung der Planung sind die entsprechenden Unterlagen der Urbanski & Versmold GmbH zur ergänzenden Beurteilung zuzusenden.

## XIV. VERTEILER:

Der Geotechnische Bericht wurde in dreifacher Ausfertigung erstellt, die an die Stadtverwaltung Rhede, 46414 Rhede, gingen.



Instituts-/  
Prüfstellenleiter

48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Anlage: 1

- BK/B = Bohrkern / Bohrung (1 - 3)

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH

48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

| <p>Prüfungs-Nr. : BoG 104/13/733<br/>Bauvorhaben : Vorgesehene Deckenerneuerung,<br/>Industriestraße, Rhede<br/>Ausgeführt durch : Bowinkelmann<br/>am : 22.05.13<br/>Bemerkung : -</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Bestimmung der Korngrößenverteilung<br/><b>Naß-/Trockensiebung</b><br/>Anlage : 3 nach DIN 18 123</p> | <p>Entnahmestelle : Bohrung B 2<br/>Entnahmetiefe : 0,80 - 3,00 m unter GOK<br/>Bodenart : Fein- Mittelsand, schwach schluffig<br/>Art der Entnahme : Gestört<br/>Entnahme am : 21.05.13 durch : Giesecking</p> |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|---------------------------|--------------|------------------------|--------|------------------------------|--|----------|-------------------------|--------|------|-------------------------|------|--------|---------------|--------|--|-----------------|------------------------|--|
| <table><tr><th colspan="4">Schlammkorn</th><th colspan="4">Siebkorn</th></tr><tr><td>Feinstes</td><td>Fein</td><td>Mittel</td><td>Grob</td><td>Fein</td><td>Grob</td><td>Mittel</td><td>Grob</td><td>Steine</td></tr></table> <p>Massenanteile a der Körner &lt; d der Gesamtmenge [%]</p> <p>Korndurchmesser d [mm]</p>                                                                                                                                                     |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | Schlammkorn |          |                           |              | Siebkorn               |        |                              |  | Feinstes | Fein                    | Mittel | Grob | Fein                    | Grob | Mittel | Grob          | Steine |  |                 |                        |  |
| Schlammkorn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |             | Siebkorn |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| Feinstes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fein                                                                                                     | Mittel                                                                                                                                                                                                          | Grob        | Fein     | Grob                      | Mittel       | Grob                   | Steine |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| <table><tr><td>Kurve Nr.:</td><td>1</td><td>Bemerkung (z.B. Kornform)</td></tr><tr><td>Arbeitsweise</td><td>Nass- / Trockensiebung</td><td></td></tr><tr><td>U = d60/d10 / C<sub>u</sub></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bodengruppe (DIN 18196)</td><td>SU</td><td></td></tr><tr><td>Geologische Bezeichnung</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kf-Wert [m/s]</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kornkennziffer:</td><td>01900 S<sub>u</sub>'</td><td></td></tr></table> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | Kurve Nr.:  | 1        | Bemerkung (z.B. Kornform) | Arbeitsweise | Nass- / Trockensiebung |        | U = d60/d10 / C <sub>u</sub> |  |          | Bodengruppe (DIN 18196) | SU     |      | Geologische Bezeichnung |      |        | kf-Wert [m/s] |        |  | Kornkennziffer: | 01900 S <sub>u</sub> ' |  |
| Kurve Nr.:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                                        | Bemerkung (z.B. Kornform)                                                                                                                                                                                       |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| Arbeitsweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nass- / Trockensiebung                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| U = d60/d10 / C <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| Bodengruppe (DIN 18196)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SU                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                 |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| Geologische Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| kf-Wert [m/s]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |
| Kornkennziffer:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 01900 S <sub>u</sub> '                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |             |          |                           |              |                        |        |                              |  |          |                         |        |      |                         |      |        |               |        |  |                 |                        |  |

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH

48165 Münster-Hiltrup - Unkelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten:BoG 104/13/733

Bearbeitung:C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Anlage: 4

## Vorgesehene Deckenerneuerung, Industriestraße, Rhede

### Aufbau der Fahrbahn / Auszug RStO 12

Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau

(Dickenangaben in cm;  $\nabla$   $E_{v2}$ -Mindestwerte in MPa)

| Zeile                                                                                                                                          | Belastungsklasse                                                                                | Bk100                    | Bk32                      | Bk10                      | Bk3,2                    | Bk1,8                     | Bk1,0            | Bk0,3            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|------------------|
|                                                                                                                                                | B [Mio.]                                                                                        | > 32                     | > 10 - 32                 | > 3,2 - 10                | > 1,8 - 3,2              | > 1,0 - 1,8               | > 0,3 - 1,0      | ≤ 0,3            |
|                                                                                                                                                | Dicke des frostsich. Oberbaus <sup>1)</sup>                                                     | 55 65 75 85              | 55 65 75 85               | 55 65 75 85               | 45 55 65 75              | 45 55 65 75               | 45 55 65 75      | 35 45 55 65      |
| <b>Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht</b>                                                                                               |                                                                                                 |                          |                           |                           |                          |                           |                  |                  |
| 1                                                                                                                                              | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        | 10                       | 4                         | 4                | 4 <sup>6)</sup>  |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 22                       | 18                        | 14                        | 12                       | 16                        | 14               | 10               |
|                                                                                                                                                | Frostschutzschicht                                                                              | 45                       | 45                        | 45                        | 45                       | 45                        | 45               | 45               |
|                                                                                                                                                | Dicke der Frostschutzschicht                                                                    | - 31 <sup>2)</sup> 41 51 | 25 <sup>3)</sup> 35 45 55 | 29 <sup>3)</sup> 39 49 59 | - 33 <sup>2)</sup> 43 53 | 25 <sup>3)</sup> 35 45 55 | 27 37 47 57      | 21 31 41 51      |
| <b>Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material</b> |                                                                                                 |                          |                           |                           |                          |                           |                  |                  |
| 2.1                                                                                                                                            | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        |                          |                           |                  |                  |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 14                       | 10                        | 8                         |                          |                           |                  |                  |
|                                                                                                                                                | Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)                                                         | 15                       | 15                        | 15                        |                          |                           |                  |                  |
|                                                                                                                                                | Frostschutzschicht                                                                              | 45                       | 45                        | 45                        |                          |                           |                  |                  |
| 2.2                                                                                                                                            | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        | 10                       | 4                         | 4                | 4                |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 14                       | 10                        | 8                         | 10                       | 12                        | 10               | 10               |
|                                                                                                                                                | Verfestigung                                                                                    | 18                       | 15                        | 15                        | 15                       | 15                        | 15               | 15               |
|                                                                                                                                                | Schicht aus frostunempfindlichem Material - weit- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196- | 15                       |                           |                           |                          |                           |                  |                  |
| 2.3                                                                                                                                            | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        | 10                       | 4                         | 4                | 4                |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 14                       | 10                        | 8                         | 10                       | 12                        | 10               | 10               |
|                                                                                                                                                | Verfestigung                                                                                    | 18                       | 15                        | 15                        | 15                       | 15                        | 15               | 15               |
|                                                                                                                                                | Schicht aus frostunempfindlichem Material - enggestuft gemäß DIN 18196-                         | 20                       |                           |                           |                          |                           |                  |                  |
| 3                                                                                                                                              | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        | 10                       | 4                         | 4                | 4                |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 18                       | 14                        | 10                        | 10                       | 12                        | 10               | 10               |
|                                                                                                                                                | Schottertragschicht <sup>7)</sup> $E_{v2} \geq 150(120)$                                        | 15                       | 15                        | 15                        | 15                       | 15                        | 15               | 15               |
|                                                                                                                                                | Frostschutzschicht                                                                              | 45                       | 45                        | 45                        | 45                       | 45                        | 45               | 45               |
| 4                                                                                                                                              | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        | 10                       | 4                         | 4                | 4                |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 18                       | 14                        | 10                        | 10                       | 12                        | 10               | 10               |
|                                                                                                                                                | Kiestragschicht $E_{v2} \geq 150(120)$                                                          | 20                       | 20                        | 20                        | 20                       | 20                        | 20               | 20               |
|                                                                                                                                                | Frostschutzschicht                                                                              | 45                       | 45                        | 45                        | 45                       | 45                        | 45               | 45               |
| 5                                                                                                                                              | Asphaltdecke                                                                                    | 12                       | 12                        | 12                        | 10                       | 4                         | 4                | 4                |
|                                                                                                                                                | Asphalttragschicht                                                                              | 18                       | 14                        | 10                        | 10                       | 12                        | 10               | 10               |
|                                                                                                                                                | Schotter- oder Kiestragschicht                                                                  | 30 <sup>5)</sup>         | 30 <sup>5)</sup>          | 30 <sup>5)</sup>          | 30 <sup>5)</sup>         | 30 <sup>5)</sup>          | 30 <sup>5)</sup> | 25 <sup>5)</sup> |
|                                                                                                                                                | Schicht aus frostunempfindlichem Material                                                       | 45                       | 45                        | 45                        | 45                       | 45                        | 45               | 45               |

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8

2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar

3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar

4) Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden

5) Bei Kiestragschicht in Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke

6) Alternativ: unter Beachtung von Abschnitt 3.3.3 auch Asphalttragdeckschicht anwendbar

7) Alternativ: Abminderung der Asphalttragschicht um 2 cm bei 20 cm dicker Schottertragschicht und  $E_{v2} \geq 180$  MPa (in Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100) bzw.  $E_{v2} \geq 150$  MPa

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH

48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Gutachten: BoG 104/13/733

Bearbeitung: C/5/III/II

Datum: 12.06.13

Anlage: 5

## **Vorgesehene Deckenerneuerung, Industriestraße, Rhede Eigenüberwachungsprüfung ZTVE-StB 09**

**Tabelle 8: Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen**

| Zeile | Bereich                                              | Mindestanzahl                                                                               |
|-------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Planum, Unterbau, Untergrund                         | 1 je angefangene 1 000 m <sup>2</sup> , mindestens jedoch 2 Prüfungen                       |
| 2     | Bauwerks-hinterfüllung                               | siehe Abschnitt 14.6                                                                        |
| 3     | Bauwerks-überschüttung                               | 3 innerhalb des ersten Meters der Überschüttung                                             |
| 4     | Leitungsgräben                                       | 3 je 150 m Länge pro m Grabentiefe                                                          |
| 5     | bei kommunalen Straßen und bei abschnittweisem Bauen | 1 je angefangene 1 000 m <sup>2</sup> , mindestens aber je 100 m und mindestens 2 Prüfungen |

# URBANSKI & VERSMOLD

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH

48165 Münster-Hiltrup - Unckelstraße 3 - Tel. (02501) 4483-0 - Fax (02501) 448321

Industriestraße, Rhede

Urbanski & Versmold GmbH, Münster-Hiltrup

31.05.2013

Auftragseingang: 24.05.2013  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 21.05.2013

Prüfbeginn: 24.05.2013  
Prüfende: 31.05.2013

## Prüfbericht

Probenart: Bohrkern  
Angaben zum Gefäß: PE-Beutel

- Feststoff -

| Labornummer                                                         |          | 64026BS13  | 64027BU13  | 64028BU13  |
|---------------------------------------------------------------------|----------|------------|------------|------------|
| Bezeichnung                                                         | P        | Bohrkern 1 | Bohrkern 2 | Bohrkern 3 |
| Materialart                                                         |          | Bohrkern   | Bohrkern   | Bohrkern   |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)<br>DIN ISO 13877 |          |            |            |            |
| Naphthalin                                                          | mg/kg TS | <0,1       | <0,1       | <0,1       |
| Acenaphthylen                                                       | mg/kg TS | <0,1       | <0,1       | <0,1       |
| Acenaphthen                                                         | mg/kg TS | 0,0        | <0,1       | <0,1       |
| Fluoren                                                             | mg/kg TS | <0,1       | <0,1       | <0,1       |
| Phenanthren                                                         | mg/kg TS | 1,0        | 0,1        | <0,1       |
| Anthracen                                                           | mg/kg TS | 0,5        | <0,1       | <0,1       |
| Fluoranthren                                                        | mg/kg TS | 1,8        | <0,1       | <0,1       |
| Pyren                                                               | mg/kg TS | 1,3        | 0,1        | 0,2        |
| Benzo(a)anthracen                                                   | mg/kg TS | 0,7        | <0,1       | <0,1       |
| Chrysen                                                             | mg/kg TS | 0,8        | 0,1        | <0,1       |
| Benzo(b)fluoranthren                                                | mg/kg TS | 0,4        | <0,1       | <0,1       |
| Benzo(k)fluoranthren                                                | mg/kg TS | 0,2        | <0,1       | <0,1       |
| Benzo(a)pyren                                                       | mg/kg TS | 0,7        | <0,1       | <0,1       |
| di-Benzo(a,h)anthracen                                              | mg/kg TS | <0,1       | <0,1       | <0,1       |
| Benzo(ghi)perylene                                                  | mg/kg TS | 0,3        | <0,1       | <0,1       |
| Indeno(1,2,3)pyren                                                  | mg/kg TS | 0,4        | <0,1       | <0,1       |
| Summe PAK (EPA)                                                     | mg/kg TS | 8,1        | 0,3        | 0,2        |

\* Untersuchung im Unterauftrag; \*\* Fremdvergabe; \*\*\* nicht akkreditierte Prüfmethode/Prüfverfahren