

Stadt Borken  
Rathaus  
FB Tiefbau und Bauverwaltung  
Herrn U. Hessing  
Im Piepershagen 17  
46322 Borken

03.11.2015  
fm/gb

# PRÜFBERICHT NR.: 15.408

**Bauvorhaben:**        **Borken - Burlo,**  
  
                                 **- Umbau Tennenspielfeld**

**hier:** bodenmechanische Untersuchungen

**Bezug:**

- . Kostenangebot Nr.: k15.298 vom 01.09.2015
- . Auftrag vom 10.09.2015
- . Ortstermin mit Probennahme vom 22.09.2015
- . Nachtragsangebot vom 14.10.2015
- . Auftrag vom 15.10.2015

**Anlass der  
Untersuchung:**

Bestandsaufnahme des technischen Aufbaus des  
Tennenspielfeldes zur Unterbreitung von

- Umbauvorschlägen in ein Kunststoffrasenspielfeld
- Hinweisen für eine Sanierungsmöglichkeit

## Allgemeines

Für den geplanten Umbau des vorhandenen Tennenspielfeldes in Borken-Burlo in ein Kunststoffrasenspielfeld sollte der technische Aufbau und der Untergrund erkundet werden.

Ihrer Ausschreibung entsprechend (Kostenangebot k15.298) wurden sechs Handschürfgruben zur Schichtenaufnahme und Probenentnahme des technischen Aufbaus und des oberflächennahen Untergrundes angelegt. Um Hinweise auf die tieferen Schichtenverhältnisse und den aktuellen Grund-/ Schichtwasserstand zu erhalten sollte eine Rammkernbohrung bis zur Tiefe von 4,00 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht werden. Die Schichtdicke der vorhandenen Deckschicht sollte über den Platz verteilt an 24 Punkten ermittelt werden (Anlage 1).

## Schichten- und Wasserverhältnisse (Anlagen 2 bis 4)

Folgende Schichten wurden angetroffen:

Schichten	min. [cm]	max. [cm]	Ø [cm]
<b>Deckschicht</b> (Halde)	2,0	8,0	4,2
<b>Dynamische Schicht</b> (Konglomerat aus natürlicher Gesteinskörnung, Schlacken- und Haldenmaterial)	6,5	12,5	8,1
<b>Ungeb. Tragschicht</b> (Schlackenmaterial)	3,5	12,5	7,9

Der technische Aufbau wird von unterschiedlich schluffarmen, nichtbindigen, enggestuften Sanden unterlagert. Im tieferen Untergrund wurde eine heterogene Abfolge von unterschiedlich ausgeprägt bindigen Sand-/Schluffgemischen festgestellt.

Zum Zeitpunkt der Probennahme stellte sich an SG 1 bis zum Bohrende von 4,00 m unter GOK ein Ruhewasserspiegel in einer Tiefe von 1,52 m unter GOK ein.

Bei SG 1 wurde im Rahmen der Rammkernbohrung bis 4,00 m unter GOK subjektiv deutlich erhöhte Eindringwiderstände des Sondiergestänges registriert, so dass - auf der sicheren Seite liegend - von einer mind. mittleren Lagerungsdichte im Untergrund auszugehen ist.

## Laboruntersuchungen

Die entnommenen Bodenproben wurden zunächst vor Ort und anschließend im Labor organoleptisch angesprochen und soweit wie möglich zu Sammelproben vereinigt. Als solche wurden sie auf ihre Korngrößenverteilung (Nasssiebung bis 0,025 mm nach DIN 18123) untersucht. Von einer visuell verdächtigen Probe wurde die organische Substanz nach DIN 18128 (Glühverlust) ermittelt.

Von Sammelproben der Deckschicht (Halde) und der ungebundenen Tragschicht (Halde, Schlacke, Naturstein) wurden Umweltanalysen gemäß LAGA-Bauschutt durchgeführt.

## Laborergebnisse

### **Bestimmung der Kornzusammensetzung**

#### Deckschicht /Halde (Anlage 5)

Probe	Kornanteile			Kornfraktion
	$d \leq 0,063$ mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	$d \leq 0,2$ mm (Feinsand und feiner) [M-%]	$d \geq 2,0$ mm (Kieskorn und gröber) [M-%]	
<b>Sammelprobe:</b> SG 1 (0 - 4,0 cm) SG 2 (0 - 4,5 cm) SG 3 (0 - 2,0 cm) SG 4 (0 - 3,0 cm) SG 5 (0 - 3,0 cm) SG 6 (0 - 2,0 cm)	19,7	31,5	22,7	gS,ms,fs',fg,u

#### Dynamische Schicht (Anlage 6)

Probe	Kornanteile			Kornfraktion
	$d \leq 0,063$ mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	$d \leq 0,2$ mm (Feinsand und feiner) [M-%]	$d \geq 2,0$ mm (Kieskorn und gröber) [M-%]	
<b>Sammelprobe:</b> SG 1 (4,0 - 11,0 cm) SG 2 (4,5 - 17,0 cm) SG 3 (2,0 - 10,0 cm) SG 4 (3,0 - 11,0 cm) SG 5 (3,0 - 9,5 cm) SG 6 (2,0 - 8,5 cm)	9,5	15,6	48,7	fG,mg,gs,ms',fs',u'

### Ungebundene Tragschicht / Schlacke (Anlage 7)

Probe	Kornanteile			Korn- fraktion	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
	$d \leq 0,063$ mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	$d \leq 0,2$ mm (Feinsand und feiner) [M-%]	$d \geq 2,0$ mm (Kieskorn und gröber) [M-%]			
<b>Sammelprobe:</b> SG 1 (11,0 - 23,5 cm) SG 2 (17,0 - 20,5 cm) SG 3 (10,0 - 17,0 cm) SG 4 (11,0 - 19,0 cm) SG 5 (9,5 - 16,5 cm) SG 6 (8,5 - 18,0 cm)	5,3	10,5	63,6	mG,fg,gg', gs, ms',fs',u'	GU, "Kies-/ Schluffgemische"	3, „leicht lösbare Bodenarten“

### Bau-/Untergrund (Anlagen 8 bis 10)

Von den oberflächennahen Sanden und dem tieferen Untergrund wurden nachfolgende Kennwerte ermittelt:

Probe	Kornanteile			Korn- fraktion	Bodengruppe DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300
	$d \leq 0,063$ mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	$d \leq 0,2$ mm (Feinsand und feiner) [M-%]	$d \geq 2,0$ mm (Kieskorn und gröber) [M-%]			
<b>Sammelprobe:</b> SG 2 (42 - 140 cm) SG 3 (25,5 - 41 cm) SG 4 (43 - 95 cm) SG 5 (21 - 86 cm) SG 6 (42 - 102 cm)	2,1	36,0	0,1	mS,fs*	SE, "Sand, enggestuft"	3, „leicht lösbare Bodenarten“
SG 1 (82 - 106 cm)	3,8	36,9	0	mS,fs*		
<b>Sammelprobe:</b> SG 3 (41 - 61 cm) SG 6 (102 - 125 cm)	8,8	46,4	21,4	fS,ms,mg',u'		

Probe	Kornanteile			Korn- fraktion organische Substanz [M-%]	Bodengruppe DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300
	$d \leq 0,063$ mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	$d \leq 0,2$ mm (Feinsand und feiner) [M-%]	$d \geq 2,0$ mm (Kieskorn und gröber) [M-%]			
<b>Sammelprobe:</b> SG 1 (23,5 - 61 cm) SG 2 (20,5 - 42 cm) SG 3 (17,0 - 25,5 cm) SG 4 (19,0 - 43,0 cm) SG 5 (16,5 - 21,0 cm) SG 6 (18,0 - 42,0 cm)	8,1	44,5	0,9	mS,fs*,u'	SU, "Sand-/ Schluffgemische" (Anteil $d \leq 0,063$ mm, 5 bis 15 M-%)	3, „leicht lösbare Bodenarten“
SG 1 (61 - 82 cm)	9,2	45,9	0,2	mS,fs*,u' 2,8 M-%		
<b>Sammelprobe:</b> SG 1 (106 - 120 cm) SG 3 (61 - 100 cm) SG 5 (86 - 100 cm)	8,2	20,3	35,5	mS,fs',gs', mg,fg',u'		
SG 1 (166 - 400 cm)	5,7	11,4	28,1	gS,ms,fs', fg',mg',u'	SU*, "Sand-/ Schluffgemische" (Anteil $d \leq 0,063$ mm, 15 bis 40 M-%)	4, „mittelschwer lösare Bodenarten“
<b>Sammelprobe:</b> SG 1 (120 - 166 cm) SG 2 (140 - 150 cm) SG 4 (95 - 120 cm)	19,6	39,5	16,2	mS,fs,gs', u,mg',fg'		
SG 4 (120 - 140 cm)	34,7	56,2	12,8	mS-fS,gs', u*,mg',fg'		

### Bestimmung des LAGA – Zuordnungswertes (Anlage 11)

Die Untersuchungen wurden vom Labor Dr. Döring durchgeführt. Die Einzelergebnisse können dem Prüfbericht 14101524 vom 19.10.2015 entnommen werden. Folgende Zuordnungswerte wurden festgestellt:

Probe	LAGA – Bauschutt		
	Zuordnungswert		
	Feststoff	Eluat	Gesamt
Sammelprobe <b>Deckschicht</b> (Halde) SG 1 - SG 6	Z 0	Z 0	<b>Z 0</b>
Sammelprobe <b>Ungeb. Tragschicht</b> (Halde, Schlacke, Naturstein) SG 1 - SG 6	Z 0	Z 0	<b>Z 0</b>

## Zusammenfassung der Ergebnisse

- Der vorhandene technische Aufbau des Tennenspielfeldes besteht aus nichtnatürlicher Gesteinskörnung mit gleichmäßiger Kornabstufung aber unterschiedlicher Schichtdicken.
- Die Körnungslinie des Deckschichtmaterials aus Halde weist eine 10 %igen Überkornanteil im Kieskornbereich auf, liegt aber im weiteren Verlauf innerhalb der Bereichsempfehlung für Deckschichtmaterialien 0/3 mm nach DIN 18035-5.
- Die Körnungslinien der Dynamischen Schicht und der ungebundenen Tragschicht liegen teilweise leicht oberhalb des feinkörnigen Grenzbereiches der jeweiligen Bereichsvorgabe nach DIN 18035-5 und sind damit als zu feinkörnig und aller Voraussicht nach zu gering wasserdurchlässig zu bezeichnen.  
Beide Schichten sind nicht für den Wiedereinbau im technischen Aufbau eines Kunststoffrasenspielfeldes geeignet, können jedoch bei entsprechender Flexibilität der Höhenlage des neuen Spielfeldes als Baugrundverbesserung belassen werden, um die Tragfähigkeit und Befahrbarkeit auf dem enggestuften Sand zu erhöhen.
- In diesem Fall könnte man die neue Tragschicht o. B. in einer reduzierten Schichtstärke als die vorgesehenen 20 cm ausführen. Hierbei wäre es jedoch erforderlich, den Dränabstand enger anzulegen.
- Der Untergrund unmittelbar unterhalb des technischen Aufbaus besteht aus einem schluffigen Sand der Körnung 0/2 mm in unterschiedlichen Schichtdicken. Auf eine Überprüfung der Wasserdurchlässigkeit im Laborversuch wurde hier auftragsgemäß verzichtet (Falls gewünscht, kann diese anhand einer Rückstellprobe noch durchgeführt werden).
- Wegen der günstigen Kornabstufung im Untergrund, kann die Entwässerungseinrichtung über ein Rigolsystem realisiert werden. Dieses müsste jedoch relativ flach angelegt werden, weil die Grundwasser führende Schicht nicht überall in einer ausreichend großen Schichtstärke vorhanden ist.

## Hinweise zum technischen Aufbau

### ➤ Umbau in ein Kunststoffrasenspielfeld

Für den Umbau in ein Kunststoffrasenspielfeld wird zunächst davon ausgegangen, dass die Höhenlage des neuen Spielfeldes aufgrund der angrenzenden baulichen Anlagen auf derselben Höhenlage wie das derzeit vorhandene Tennenspielfeld anzusetzen ist. Aufgrund der daraus resultierenden Mindestaushubtiefe und der nicht gegebenen Eignung des vorhandenen Tragschichtmaterials zur Wiederverwendung, ist von einem Rückbau des vorhandenen technischen Aufbaus auszugehen.

1. Aufnahme des vorhandenen technischen Aufbaus in einem Zug und Abfuhr oder seitlich in Verwallung bringen.  
Hiernach wird bei der erforderlichen Aushubtiefe der Baugrund aus dem schwach schluffigen, enggestuften Sand 0/1 mm auf dem Spielfeld freiliegen.
2. Homogenisierung der Tragfähigkeit und des Verdichtungsgrades auf dem Baugrund (nichtbindiger, schwach schluffiger, enggestufter Sand 0/2 mm) durch dynamische Verdichtungsgänge mit geringer Vibrationsenergie und anschließender rein statischer Nachverdichtung.  
*Im Zweifelsfall sollte das Baugrundplanum in diesem Zustand nochmals besichtigt werden, um ggf. verbliebene kritische Stellen mit geringer Tragfähigkeit identifizieren zu können.*
3. Herstellung des Grob- und Feinplanums auf dem freigelegten Baugrund (Sand 0/2 mm).
4. Einbringen des Dränagesystems:
  - Zwei Quersammler an den Torauslinien mit Anschluss an eine Vorflut
    - Gefälle von 0,3 %.
    - Breite konstruktiv wählbar mind. 35 cm
    - Tiefe 40 – 60 cm
    - Teilsickerrohr DN 120,
  - Längssauger mit Anschluss an die Quersammler an den Torauslinien.
    - Abstand von 7,00 m
    - Gefälle 0,3 %,
    - Breite konstruktiv wählbar mind. 30 cm
    - Tiefe 45 – 60 cm
    - Teilsickerrohr DN 100

➤ Verfüllmaterial

- Kies-/Sandgemisch
- schlufffrei
- Anteil Feinsand und feiner  $d \leq 0,2 \text{ mm} < 10 \text{ M-}\%$
- Kieskorn und gröber  $d \geq 2,0 \text{ mm} > 50 \text{ M-}\%$

5. Kontrolle des Feinplanums

*Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die eingebaute neue Dränage nicht mit gering wasserdurchlässigem Material überdeckt wird.*

6. Aufbringen einer neuen Tragschicht o. B. in einer Schichtdicke von 20 cm.

- reines Brechkorngemisch natürlicher Gesteinskörnung, ca. 0/32 mm
- schlufffrei
- Anteil Grobschluff und feiner  $d \leq 0,063 \text{ mm} < 5 \text{ M-}\%$
- Anteil Feinsand und feiner  $d \leq 0,2 \text{ mm} < 15 \text{ M-}\%$
- Kieskorn und gröber  $d \geq 2,0 \text{ mm} > 70 \text{ M-}\%$

7. Sollten sich an der Oberfläche der Tragschicht o. B. grobkörnig entmischte Nester zeigen, so sind diese vor dem Aufbringen der elastischen Tragschicht durch ein dünnes Abstreuen mit einem schlufffreien und feinsandarmen Splitt der Körnung 0/5 – 0/11 mm zu schließen. Dieser Porenschluss sollte keine eigene Schicht bilden, sondern nur die Oberfläche homogenisieren.

8. Aufbringen der gebundenen elastischen Tragschicht.

9. Aufbringen des Kunststoffrasensystems.

Hinweis:

Sollte anstelle einer gebundenen elastischen Tragschicht eine Elastikschicht vorgesehen werden, ist hierfür eine Nivellierschicht einzubauen.

In diesem Fall wird die Tragschicht o. B. in einer reduzierten Schichtdicke von 15 cm aus dem beschriebenen Material (Punkt 5) hergestellt und durch eine 5 cm dicke Nivellierschicht aus einem schlufffreien Splitt der Körnung 0/5 - 0/11 mm, Anteil Feinsand und feiner  $d \leq 0,2 \text{ mm} < 10 \text{ M-}\%$  überbaut.



### ➤ Sanierung des Tennenspielfeldes

Für den Fall, dass das bestehende Tennenspielfeld einer Grundsanierung unterzogen und erneut in Tennenbauweise errichtet werden soll, kann auf den bestehenden Schichten aufgebaut werden.

Die hier vorhandenen Materialien eignen sich durch ihre Eigenschaft als nichtnatürliche Gesteinskörnung grundsätzlich nicht für den Verbleib im technischen Aufbau eines Kunststoffrasenspielfeldes nach DIN 18035-7.

In einem technischen Aufbau für Tennenspielflächen nach DIN 18035-5 gilt diese Einschränkung nicht. Hier sind alle mineralischen Gesteinskörnungen zugelassen, die den Qualitätsanforderungen im Straßenbau entsprechen und die Mindestanforderungen der entsprechenden Schicht erfüllen. Hierzu gehören:

- Einhaltung des Körnungsbandes - vor allem hinsichtlich des Anteils an Grobschluff und feiner  $d \leq 0,063 \text{ mm}$  und des Anteils an Kieskorn und gröber  $d \geq 2,0 \text{ mm}$ .
- Kornform entsprechend der Kategorie  $SI_{50}$  nach TL Gestein StB 04.
- Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035-5.
- Kalk- und Eisenzerfall entsprechend der TL Gestein StB 04, Anhang E bei Baustoffgemischen aus industriell hergestellten Gesteinskörnungen.

Die vorgefundenen Einzelschichten sind für eine Sanierung wie folgt zu bewerten:

Schicht	Bewertung
Deckschicht (Halde)	-Einhaltung der Körnungslinienempfehlung und Kornform nach DIN 18035-5, bei einem geringen Überkornanteil $d > 3,0 \text{ mm}$ -Mindestanforderungen an die Wasserdurchlässigkeit und Oberflächenscherfestigkeit können eingehalten werden.
Dynamische Schicht	-Insgesamt zu feinkörnig -Mindestwasserdurchlässigkeit wird wahrscheinlich nicht eingehalten.
Ungebundene Tragschicht (Schlacke)	- Die Körnungslinie liegt bei einem günstigen Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen im Grobsand- und Kieskornbereich oberhalb der Bereichsempfehlung und ist damit etwas zu feinkörnig. - Eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit wird hier ggf. nicht erreicht.

Ohne weitere Entwässerungsmaßnahmen würden die Dynamische Schicht und die ungebundene Tragschicht u. U. eine durchflusshemmende Wirkung zeigen, so dass die Deckschicht bei Niederschlägen aufweicht.

Unter Beibehaltung der bisherigen Schichten als Baugrundverbesserung, kann eine funktionstüchtige Sanierung durch das Aufbringen einer neuen ungebundenen Tragschicht durchgeführt werden, die - bedingt durch den belassenen alten Unterbau - in einer reduzierten Schichtdicke aufgebracht werden kann.

Hierzu wären folgende Maßnahmen vorzusehen:

1. Aufnahme der Deckschicht und Abfuhr oder seitlich in Verwallung bringen. *Diese Schicht ist in jedem Fall zu entfernen, da sie ein zu gering tragfähiges Widerlager für eine neue ungebundene Tragschicht darstellen würde.*

*Der weitere technische Aufbau kann als Baugrundverbesserung belassen werden. Die Prüfungen auf Kalk- und Eisenzerfall am Schlackematerial der Tragschicht erübrigen sich hier, wenn das Spielfeld diesbezüglich in der bisherigen Nutzungsphase keine Probleme aufzeigte.*

*Je nach erforderlicher neuer Höhenlage des Spielfeldes, kann auch ein teilweises oder vollständiges Entfernen der bisherigen Dynamischen Schicht und ungebundenen Tragschicht notwendig werden.*

*Sollte die Aushubtiefe so groß gewählt werden, dass die vorhandene ungebundene Tragschicht in einer Schichtdicke von weniger als 5 cm vorliegt, so ist die neue ungebundene Tragschicht in ihrer regulären Schichtdicke von 15 cm aufzubringen (siehe folgenden Punkt 5).*

2. Herstellung des Grob- und Feinplanums auf der Oberfläche des bestehenden technischen Aufbaus.
3. Einbringen des Dränagesystems:
  - Zwei Quersammler an den Torauslinien mit Anschluss an eine Vorflut
    - Gefälle von 0,3 %.
    - Breite konstruktiv wählbar mind. 35 cm
    - Tiefe 40 – 60 cm
    - Teilsickerrohr DN 120,
  - Längssauger mit Anschluss an die Quersammler an den Torauslinien.
    - Abstand von 4,00 m
    - Gefälle 0,3 %,
    - Breite konstruktiv wählbar mind. 30 cm
    - Tiefe 45 – 60 cm
    - Teilsickerrohr DN 100

- Verfüllmaterial bis 10 cm unterhalb der OK - Baugrundverbesserung  
*Die oberen 10 cm werden mit dem Brechkorngemisch des neuen Tragschichtmaterials zu verfüllen. Dieses verbessert die Tragfähigkeit auf der neuen Tragschicht o. B. in reduzierter Schichtdicke.*

- Kies-/Sandgemisch
- schlufffrei
- Anteil Feinsand und feiner  $d \leq 0,2 \text{ mm} < 10 \text{ M-\%}$
- Kieskorn und gröber  $d \geq 2,0 \text{ mm} > 50 \text{ M-\%}$

4. Kontrolle des Feinplanums

*Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die eingebaute neue Dränage nicht mit gering wasserdurchlässigem Material überdeckt wird.*

5. Aufbringen einer neuen ungebundenen Tragschicht (Brechkorngemisch natürlicher Gesteinskörnung) in einer Schichtdicke von 10 cm.

- Anteil Grobschluff und feiner  $d \leq 0,063 \text{ mm} < 5 \text{ M-\%}$
- Kieskorn und gröber  $d \geq 2,0 \text{ mm} > 70 \text{ M-\%}$

*Die reduzierte Schichtdicke ist bei Belassen mindestens einer Teillage der alten ungebundenen Tragschicht in einer Schichtdicke von mind. 5 cm möglich.*

*Sollte dieses nicht der Fall sein, ist die neue ungebundene Tragschicht in einer Schichtdicke von 15 cm aufzubringen, wobei dann der Abstand der Längssauger auf 5,50 m erweitert werden könnte.*

6. Aufbringen einer Dynamischen Schicht 0/16 mm entsprechend der DIN 18035-5 in einer Schichtdicke von mind. 6 cm

- Anteil Grobschluff und feiner  $d \leq 0,063 \text{ mm} < 5 \text{ M-\%}$
- Kieskorn und gröber  $d \geq 2,0 \text{ mm} \geq 50 \leq 80 \text{ M-\%}$

7. Aufbringen einer Deckschicht nach DIN 18035-5 in einer Schichtdicke von 5 cm (+/- 1 cm).

8. Fertigstellungspflege

Sollten noch Fragen offen sein, stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

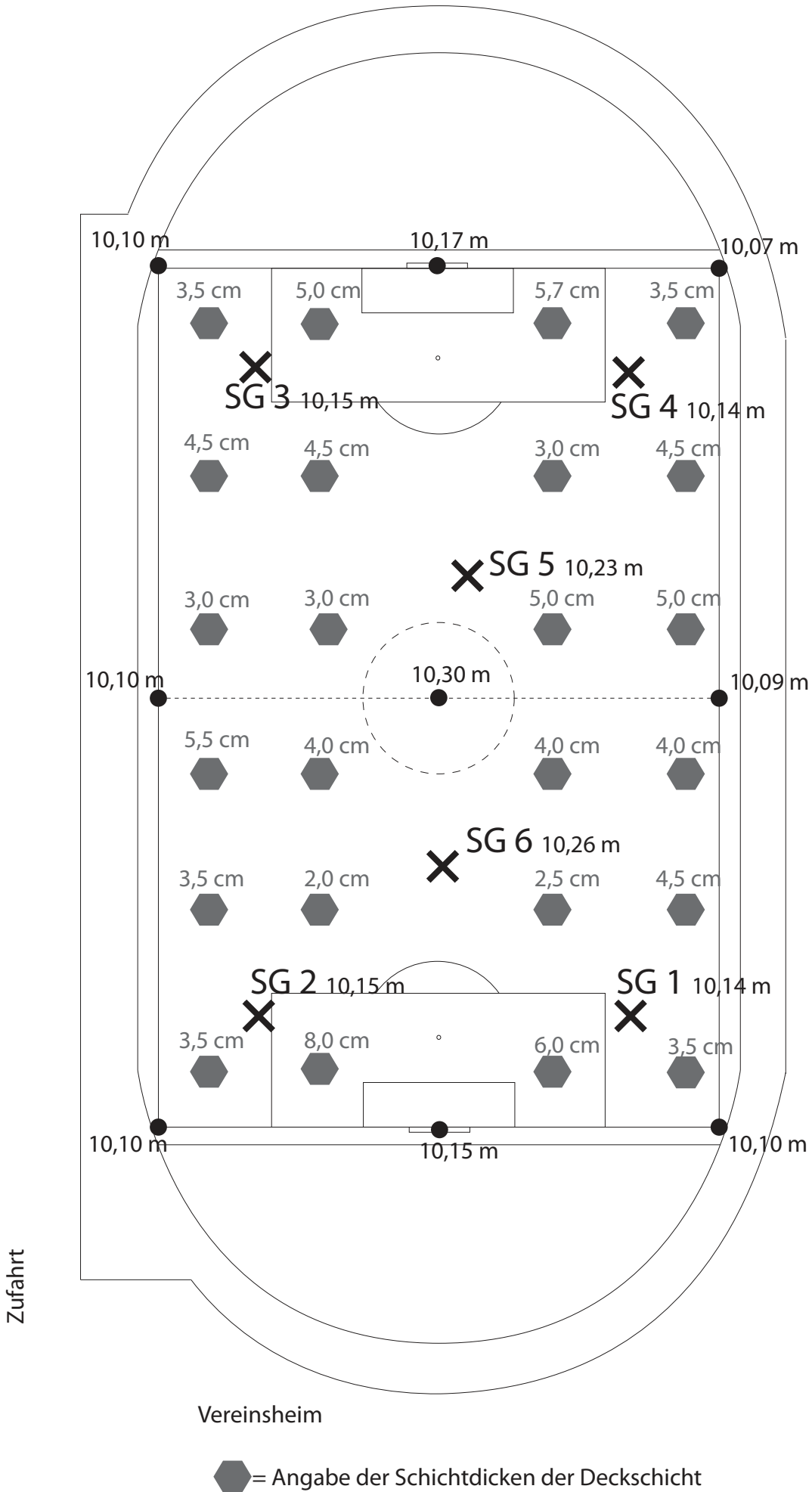
## PRÜFLABOR FÜR FREISPORTANLAGEN, STRASSEN- UND TIEFBAU

### F. Morbach

(Schreiben wurde elektronisch übermittelt und trägt daher keine Unterschrift!)

Die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Daher sind Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen in den nicht untersuchten Abschnitten nicht auszuschließen.

Die enthaltenen Empfehlungen beschreiben den Umgang mit dem vorhandenen technischen Aufbau und dem Untergrund. Sie ersetzen nicht die notwendige Detailplanung.

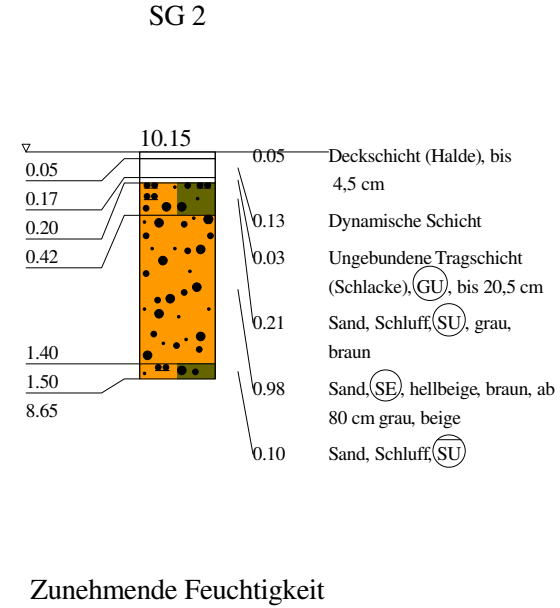
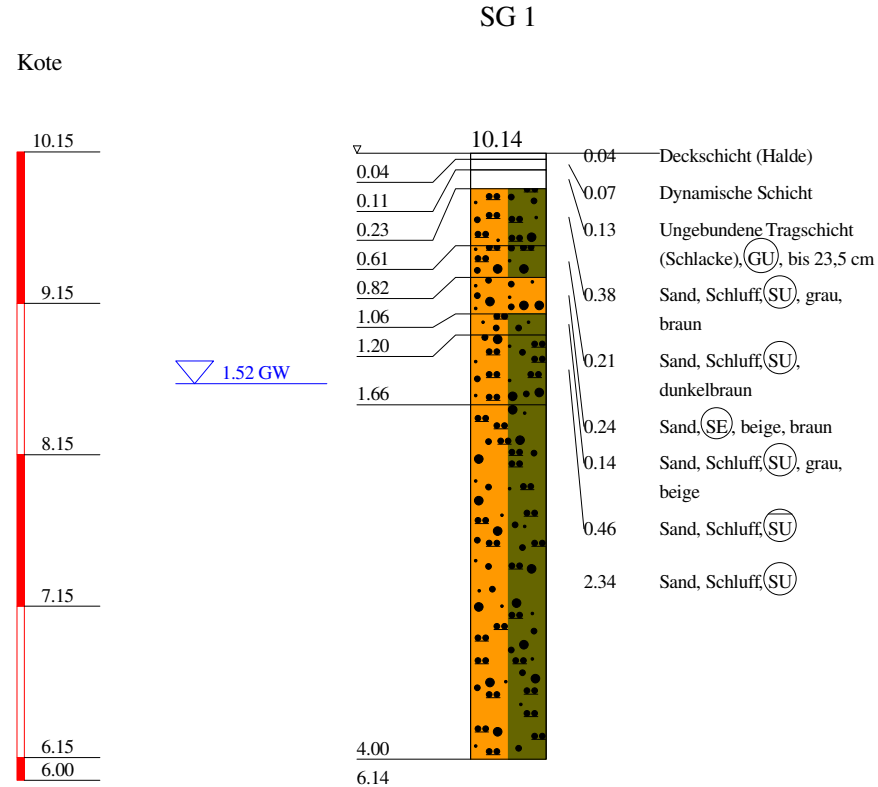


Zufahrt

Vereinsheim

# Borken, Burlo

15.408 22.09.2015 M 1 : 50 nm



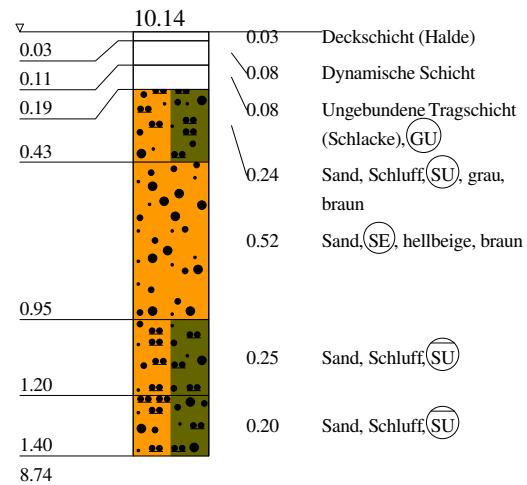
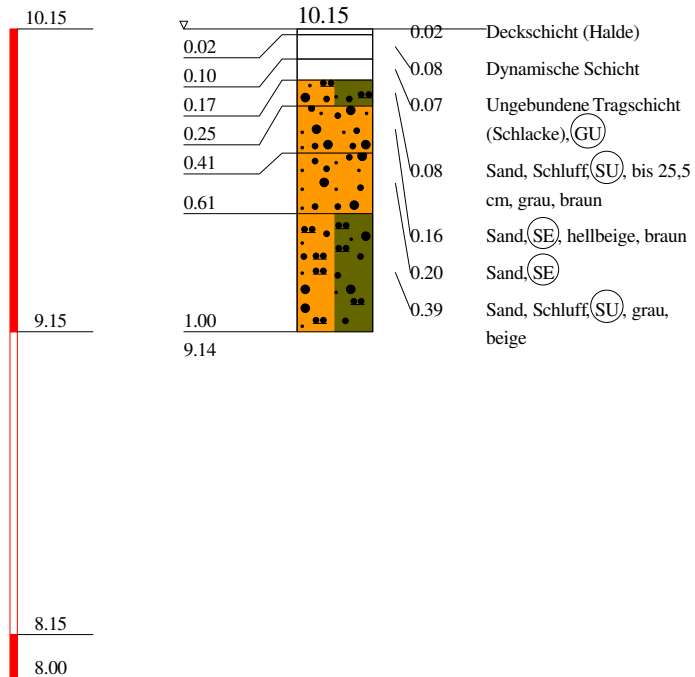
# Borken, Burlo

15.408 22.09.2015 M 1 : 25 nm

SG 3

SG 4

Kote



Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach  
Pappelweg 4, 29664 Walsrode

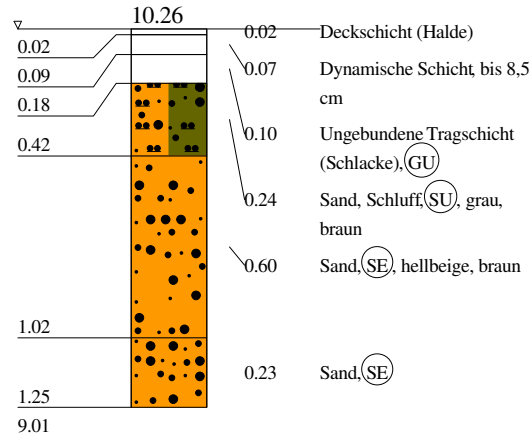
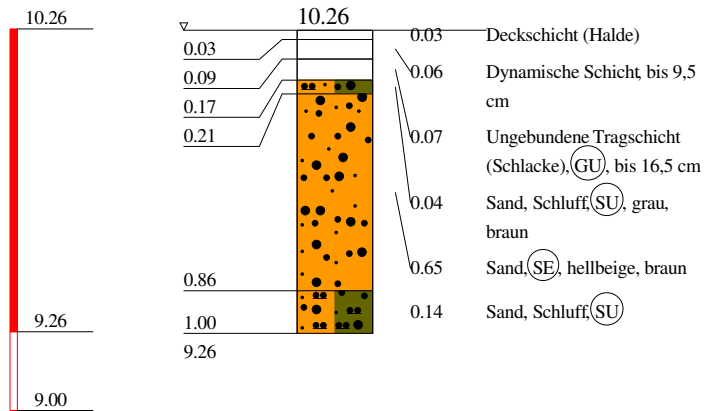
# Borken, Burlo

15.408 22.09.2015 M 1 : 25 nm

SG 5

SG 6

Kote



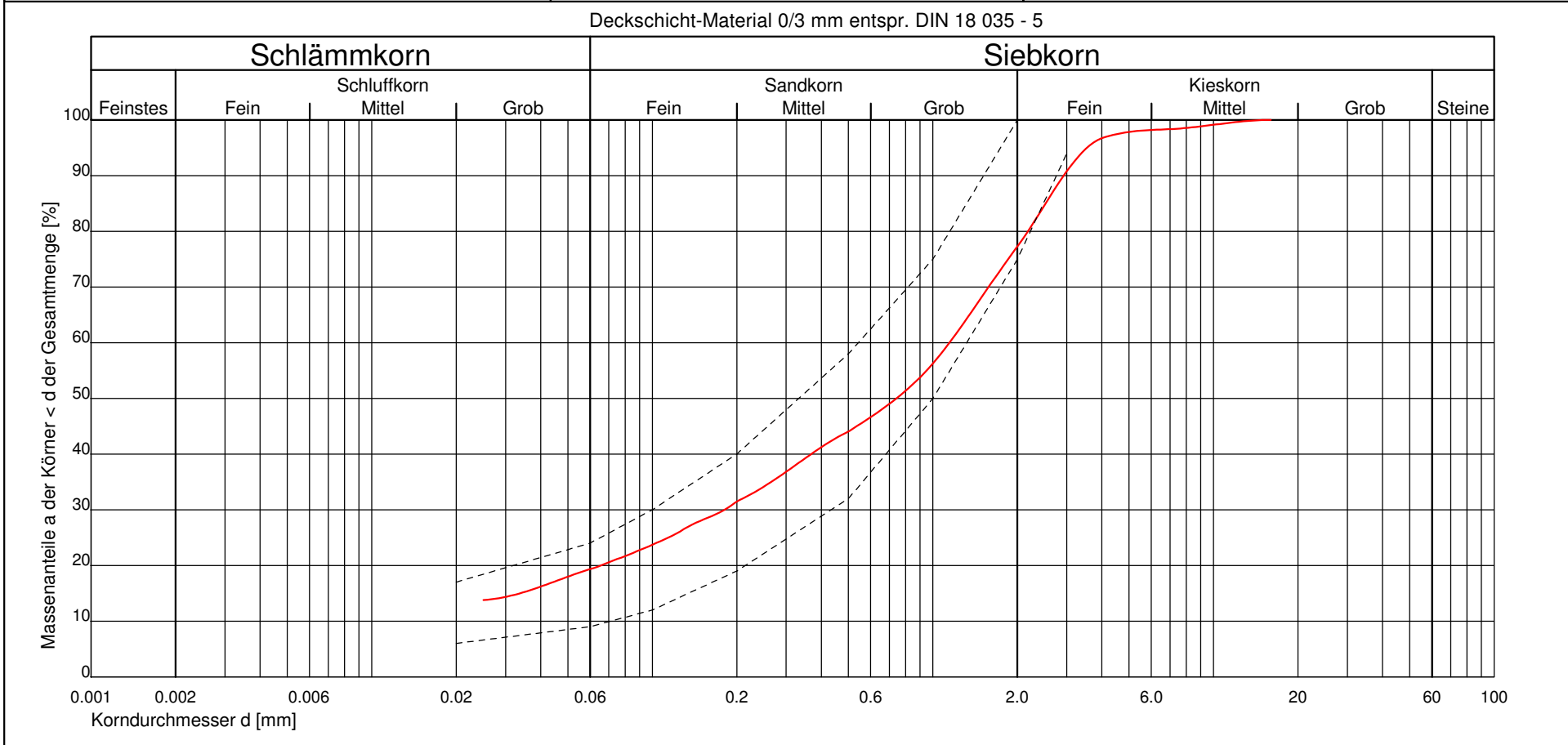
Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach  
Pappelweg 4, 29664 Walsrode

Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Bauvorhaben : Borken, Burlo  
 Ausgeführt durch : rs-nm  
 am : 20.10.2015  
 Bemerkung : Deckschicht (Halde)

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Körnungslinien**  
 nach DIN 18 123

Entnahmestelle : SG1 (0 - 4 cm) SG 2 (0 - 4,5 cm)  
 SG 3 (0 - 2 cm)  
 Entnahmetiefe : SG4 (0 - 3 cm) SG5 (0 - 3 cm)  
 Bodenart : SG 6 (0 - 2 cm)  
 Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau  
 A. Worbach  
 Pappelweg 4  
 29664 Walsrode  
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20



Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Anlage :  
 zu :

**5**

Kurve Nr.:	1		
Arbeitsweise	Nasssiegung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$			
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	02620	gS,ms,fs',fg,u	

Bemerkung (z.B. Kornform)



Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Bauvorhaben : Borken, Burlo

Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Körnungslinien**  
 nach DIN 18 123

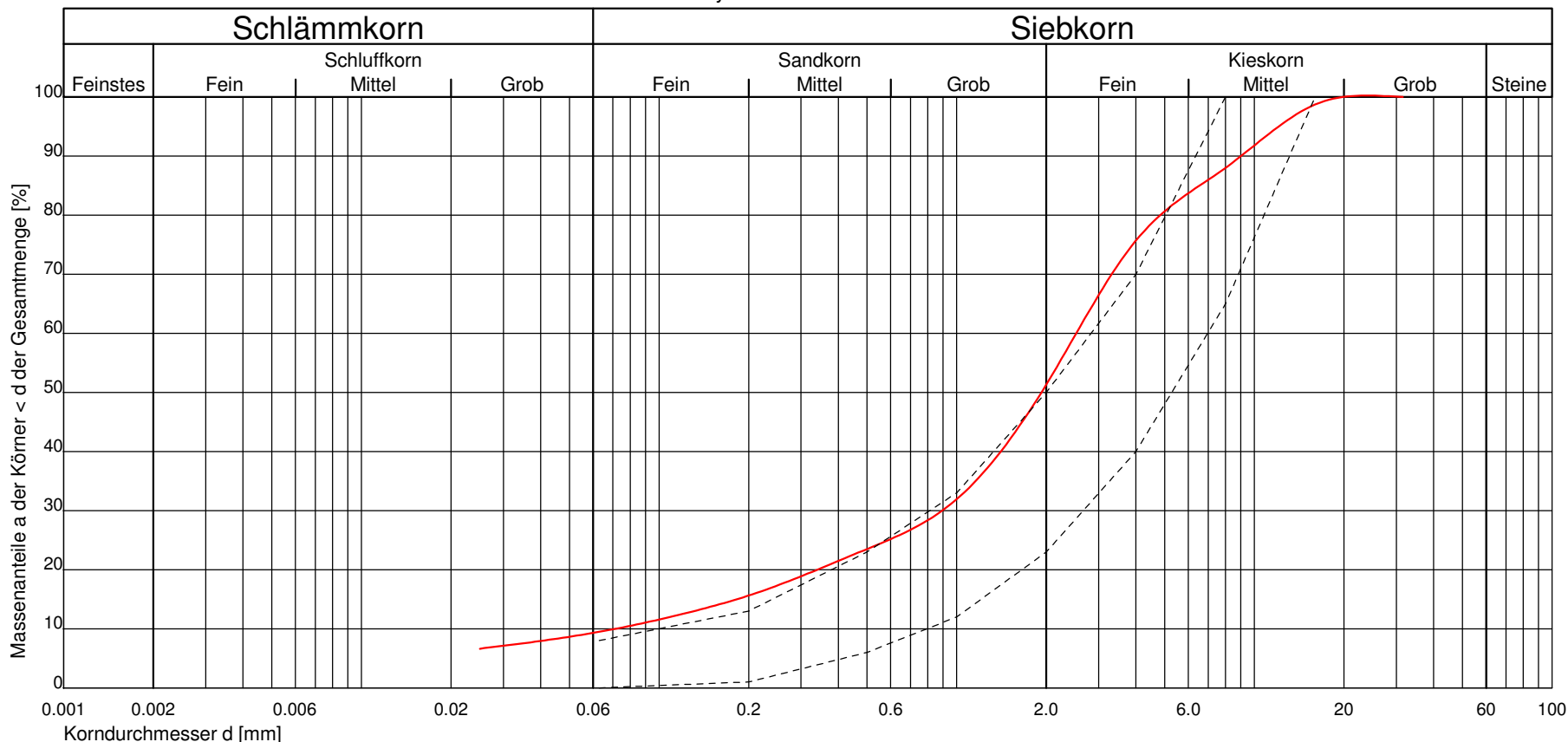
Entnahmestelle : SG1 (4 - 11 cm) SG 2 (4,5 - 17 cm)  
 SG3 (2 - 10 cm)  
 Entnahmetiefe : SG4 (3 - 11 cm)  
 Bodenart : SG5 (3 - 9,5 cm) SG6 (2 - 8,5 cm)

Ausgeführt durch : rs-nm  
 am : 20.10.2015  
 Bemerkung : Dynamische Schicht

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau  
 A. Worbach  
 Pappelweg 4  
 29664 Walsrode  
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

Baustoffe der Dynamischen Schicht nach DIN 18 035 - 5



Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Anlage :  
 zu :

Kurve Nr.:	2		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	35.24	4.46	
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	01450	fG,mg,gs,ms',fs',u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Bauvorhaben : Borken, Burlo

Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Körnungslinien**  
 nach DIN 18 123

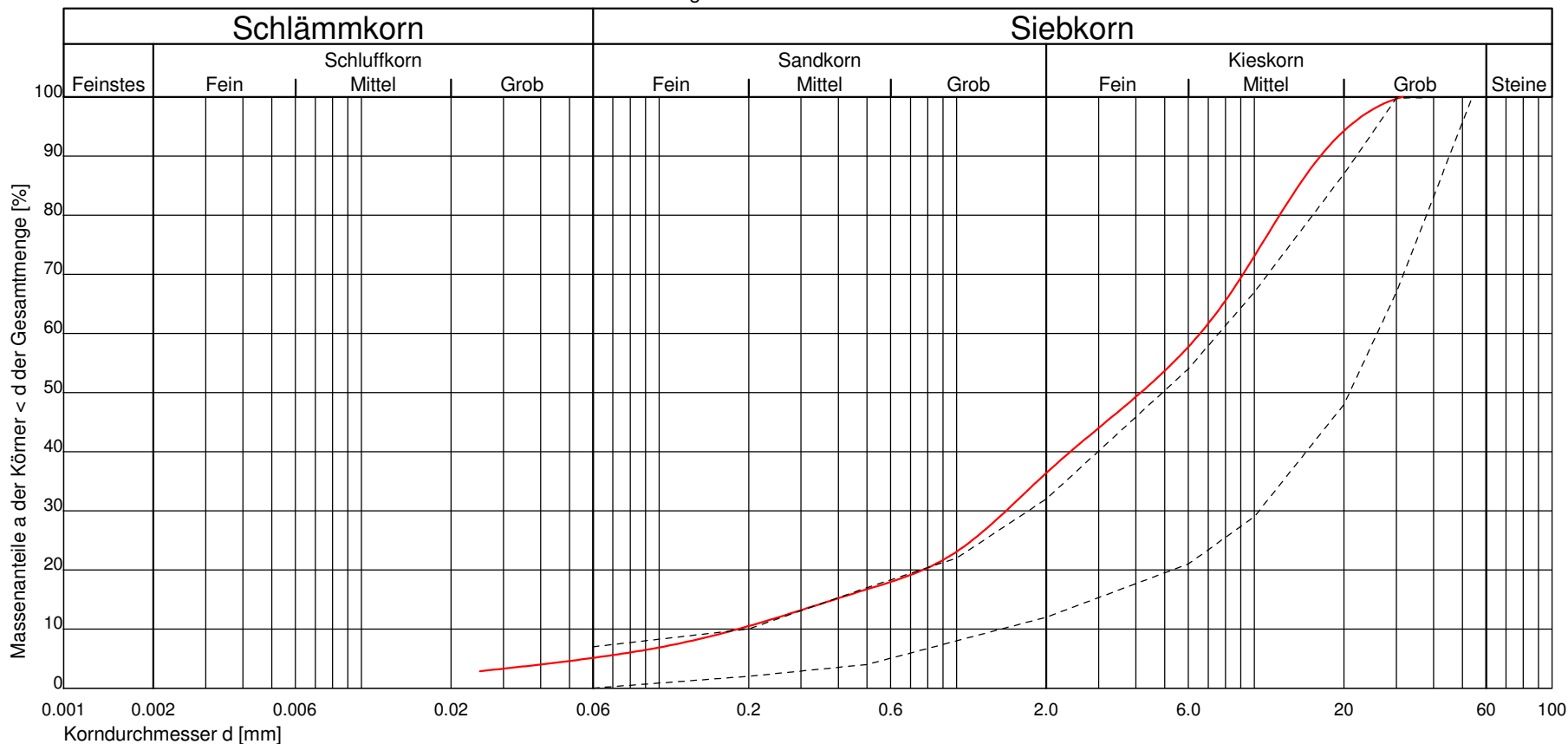
Ausgeführt durch : rs-nm  
 am : 20.10.2015  
 Bemerkung : Ungebundene Tragschicht (Schlacke)

Entnahmestelle : SG1 (11 - 23,5 cm) SG2 (17 - 20,5 cm)  
 SG3 (10 - 17 cm)  
 Entnahmetiefe : SG4 (11 - 19 cm)  
 Bodenart : SG5 (9,5 - 16,5 cm) SG6 (8,5 - 18 cm)

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau  
 A. Worbach  
 Pappelweg 4  
 29664 Walsrode  
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

Tragschichtbaustoffe - DIN 18 035 - 5



Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Anlage :  
 zu :

Kurve Nr.:	3		
Arbeitsweise	Nasssiegung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	35.40	1.77	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	01360	mG,fg,gg',gs,ms',fs',u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Bauvorhaben : Borken, Burlo

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien  
 nach DIN 18 123

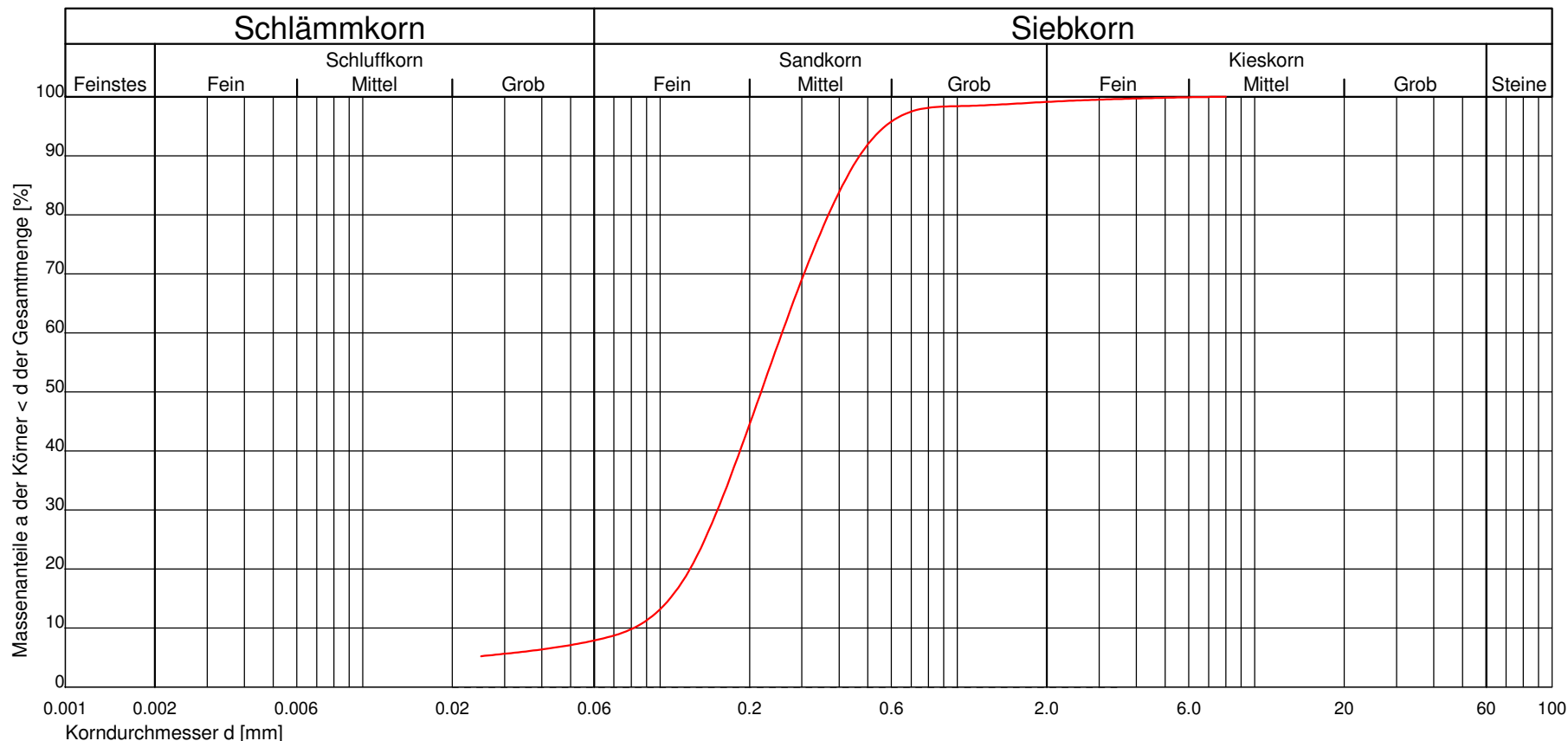
Ausgeführt durch : rs-nm  
 am : 20.10.2015  
 Bemerkung : Sand-/ Schluffgemisch

Entnahmestelle : SG1 (23,5 - 61 cm) SG2 (20,5 - 42 cm)  
 SG3 (17 - 25,5 cm)  
 Entnahmetiefe : SG4 (19 - 43 cm)  
 Bodenart : SG5 (16,5 - 21 cm) SG6 (18 - 42 cm)

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau  
 A. Worbach  
 Pappelweg 4  
 29664 Walsrode  
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

Neutral



Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Anlage :  
 zu :

Kurve Nr.:	4		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	3.15	1.15	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	01900	mS,fs*,u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

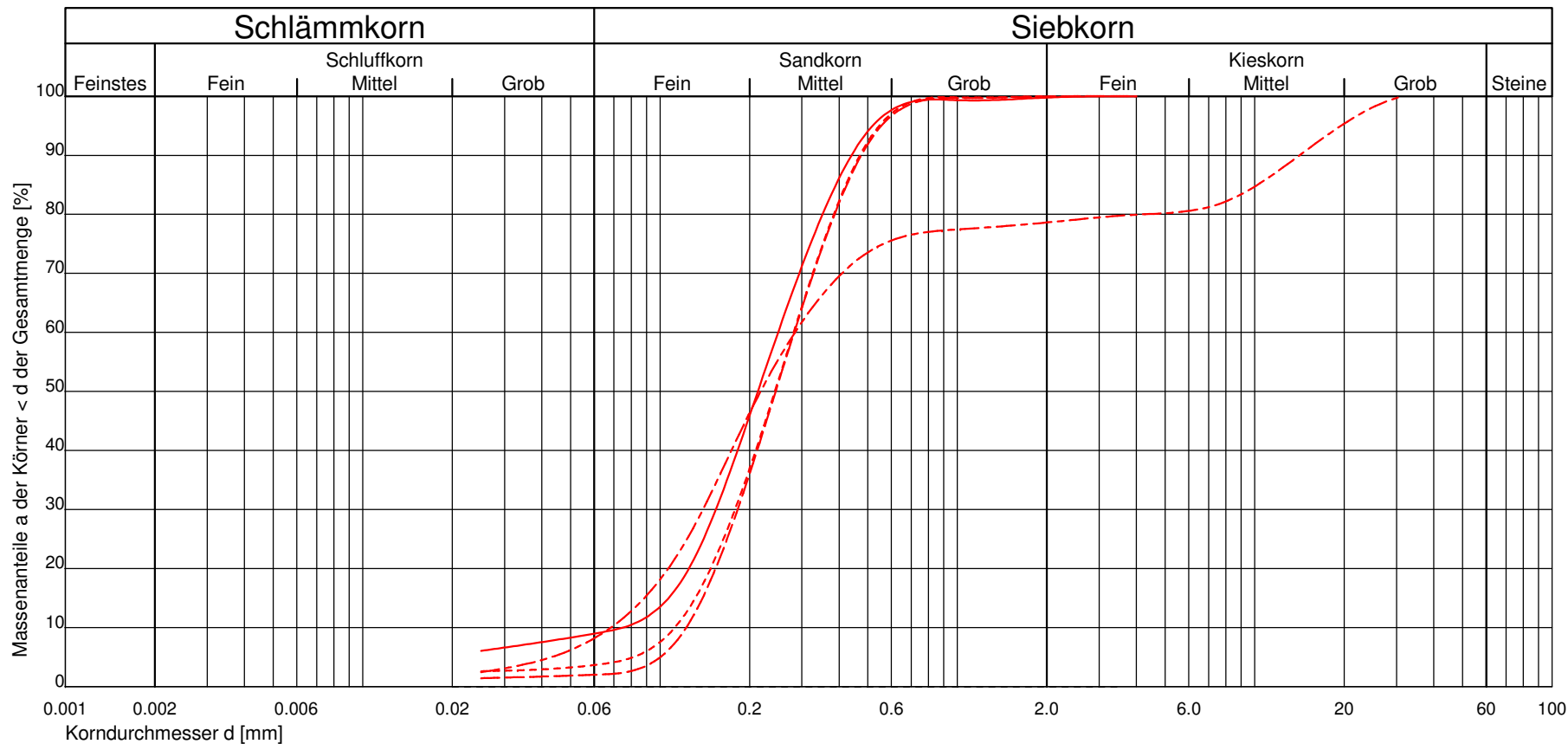
Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Bauvorhaben : Borken, Burlo

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm  
 Ausgeführt am : 20.10.2015 durch : rs-nm

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau  
 A. Worbach  
 Pappelweg 4  
 29664 Walsrode  
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

Neutral



Kurve	5	6	7	8
Entnahmestelle	SG1	SG2 (42 - 140 cm)	SG3 (25,5 - 41 cm)	SG1
Entnahmetiefe	61 - 82 cm	SG4 (43 - 95 cm)	82 - 106 cm	SG3 (41 - 61 cm)
Bodenart	Sand-/ Schluffgemisch	SG5 (21 - 86 cm)	SG6 (42 - 102 cm)	Sand
Bemerkung	Org. Anteil: 2,8 M.-%	Sand		
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	3.33    1.27	2.29    0.96	2.51    1.00	4.18    1.00
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	SE	SE	SE
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert [m/s]				
Kornkennziffer:	01900 mS,fs*,u'	001000mS,fs*	001000mS,fs*	01720 fS,ms,mg',u'

Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Anlage :  
 zu :

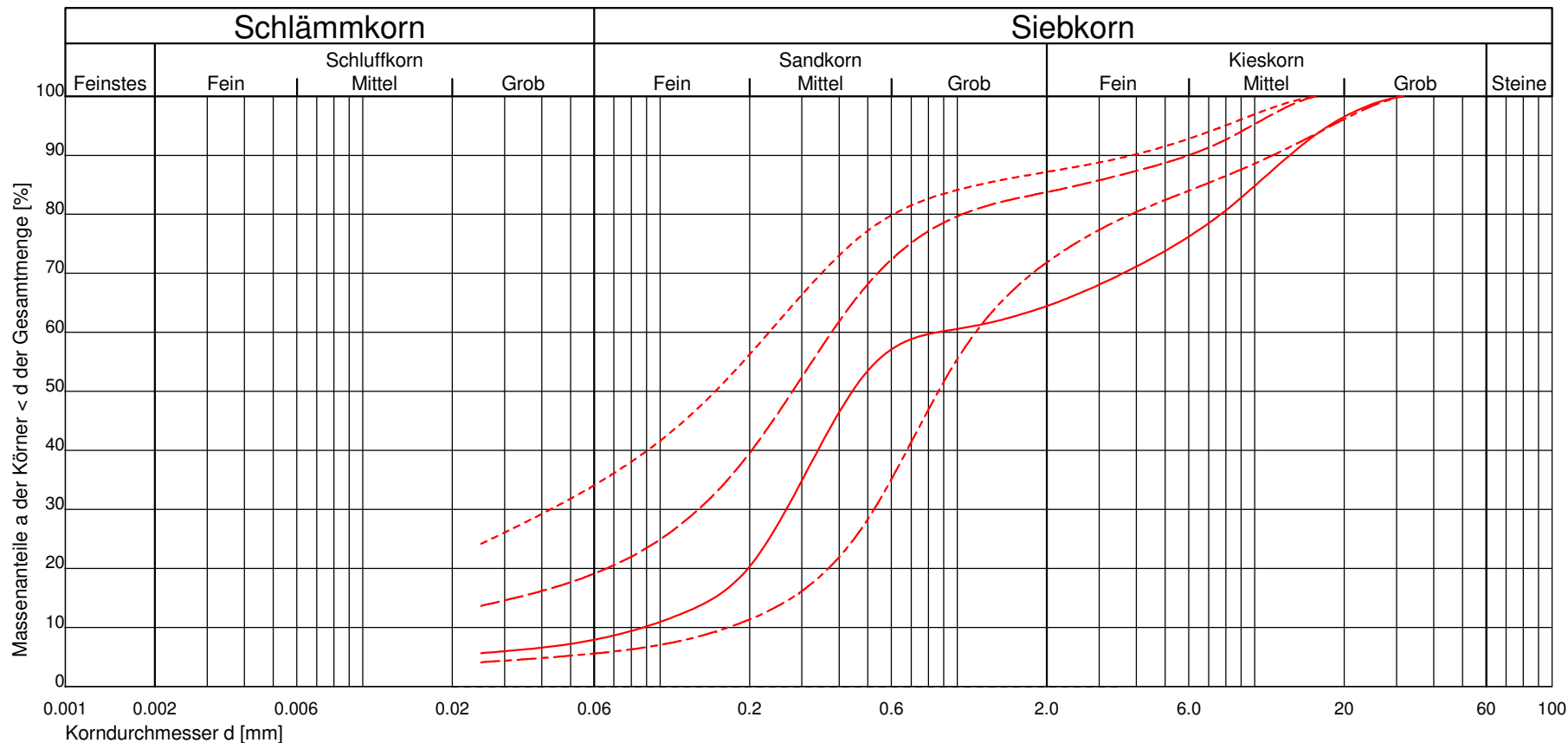
Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Bauvorhaben : Borken, Burlo

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm  
 Ausgeführt am : 20.10.2015 durch : rs-nm

Prüflabor für Straßen- Tief- und Sportplatzbau  
 A. Worbach  
 Pappelweg 4  
 29664 Walsrode  
 Tel: 0 51 61 / 9 80 10 Fax: 98 01 20

Neutral



Kurve	9	10	11	12
Entnahmestelle	SG1 (106 - 120 cm)	SG1 (120 - 166 cm)	SG4	SG1
Entnahmetiefe	SG3 (61 - 100 cm)	SG2 (140 - 150 cm)	120 - 140 cm	166 - 400 cm
Bodenart	SG5 (86 - 100 cm)	SG4 (95 - 120 cm)		
Bemerkung	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung	Nasssiebung
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	9.79    0.95			6.84    1.43
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	SU*	SU*	SU
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert [m/s]				
Kornkennziffer:	01630 mS,fs',gs',mg,fg',u'	02620 mS,fs,gs',u,mg',fg'	04510 mS-fS,gs',u*,mg',fg'	00730 gS,ms,fs',fg',mg',u'

Prüfungs-Nr. : 15.408  
 Anlage :  
 zu :



Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

Prüflabor Morbach  
Pappelweg 4

29664 WALSRODE

19. Oktober 2015

## PRÜFBERICHT 14101524

Auftragsnr. Auftraggeber: 15.408  
 Projektbezeichnung: Borken-Burlo  
 Probenahme: durch Auftraggeber am 22.09.2015  
 Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 13.10.2015  
 Probeneingang: 14.10.2015  
 Prüfzeitraum: 14.10.2015 - 19.10.2015  
 Probennummer: 43631 - 43632 / 15  
 Probenmaterial: Naturstein/Schlacke, Boden  
 Verpackung: PE-Beutel  
 Bemerkungen: Bewertung nach „LAGA Bauschutt“ (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): - Technische Regeln – vom 06.11.1997), Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt  
 Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.  
 Analysenbefunde: Seite 3 - 6  
 Messverfahren: Seite 2  
 Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause  
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring  
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747

Messverfahren:

Trockenmasse	DIN ISO 11465
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
Phenol-Index	DIN 38409-16
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Arsen (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Blei (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Cadmium (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Chrom (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Kupfer (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Nickel (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
Quecksilber (F; E)	DIN EN 1483 (E12)
PAK	DIN ISO 18287
PCB	DIN EN 15308
EOX	DIN 38414-17
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Eluat	DIN EN 12457-4
Aufschluss	DIN EN 13657

Labornummer	43631					
Probenbezeichnung	<b>SP Deckschicht (Halde) SG 1 - SG 6</b>	LAGA Klasse	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]					
Trockenmasse [%]	92,6					
Kohlenwasserstoffe	< 5	<b>Z 0</b>	100	300	500	1.000
EOX	< 0,1	<b>Z 0</b>	1	3	5	10
Arsen	12	<b>Z 0</b>	20	30	50	150
Blei	29	<b>Z 0</b>	100	200	300	1000
Cadmium	0,2	<b>Z 0</b>	0,6	1	3	10
Chrom	14	<b>Z 0</b>	50	100	200	600
Kupfer	19	<b>Z 0</b>	40	100	200	600
Nickel	16	<b>Z 0</b>	40	100	200	600
Quecksilber	< 0,1	<b>Z 0</b>	0,3	1	3	10
Zink	41	<b>Z 0</b>	120	300	500	1.500
PCB 28	< 0,001					
PCB 52	< 0,001					
PCB 101	< 0,001					
PCB 138	< 0,001					
PCB 153	< 0,001					
PCB 180	< 0,001					
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>	<b>n.n.</b>	<b>Z 0</b>	0,02	0,1	0,5	1
Naphthalin	0,005					
Acenaphthylen	< 0,001					
Acenaphthen	0,001					
Fluoren	0,002					
Phenanthren	0,019					
Anthracen	0,002					
Fluoranthren	0,012					
Pyren	0,009					
Benzo(a)anthracen	0,007					
Chrysen	0,011					
Benzo(b)fluoranthren	0,012					
Benzo(k)fluoranthren	0,004					
Benzo(a)pyren	0,005					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,004					
Dibenzo(a,h)anthracen	0,001					
Benzo(g,h,i)perylene	0,004					
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>0,098</b>	<b>Z 0</b>	1	5	15	75

Bewertung nach „LAGA Bauschutt“ (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): - Technische Regeln – vom 06.11.1997), Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt. Zuordnungswerte Feststoff (Metall) aus Tab.II 1.2-2



Labornummer	43631					
Probenbezeichnung	<b>SP Deckschicht (Halde) SG 1 - SG 6</b>	<b>LAGA Klasse</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z 2</b>
Dimension	ELUAT [µg/L]					
pH-Wert	8,1	<b>Z 0</b>	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	57	<b>Z 0</b>	500	1.500	2.500	3.000
Phenol-Index	< 10	<b>Z 0</b>	< 10	10	50	100
Chlorid	800	<b>Z 0</b>	10.000	20.000	40.000	150.000
Sulfat	1.400	<b>Z 0</b>	50.000	150.000	300.000	600.000
Arsen	7,0	<b>Z 0</b>	10	10	40	50
Blei	< 0,2	<b>Z 0</b>	20	40	100	100
Cadmium	< 0,2	<b>Z 0</b>	2	2	5	5
Chrom	< 0,3	<b>Z 0</b>	15	30	75	100
Kupfer	< 2,0	<b>Z 0</b>	50	50	150	200
Nickel	< 1,0	<b>Z 0</b>	40	50	100	100
Quecksilber	< 0,1	<b>Z 0</b>	0,2	0,2	1,0	2,0
Zink	< 2,0	<b>Z 0</b>	100	100	300	400

Bewertung nach „LAGA Bauschutt“ (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): - Technische Regeln – vom 06.11.1997), Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt.

Labornummer	43632					
Probenbezeichnung	<b>SP ungeb. Tragschicht (Halde, Schlacke, Naturstein) SG 1- SG 6</b>	LAGA Klasse	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]					
Trockenmasse [%]	92,9					
Kohlenwasserstoffe	5	<b>Z 0</b>	100	300	500	1.000
EOX	< 0,1	<b>Z 0</b>	1	3	5	10
Arsen	8,2	<b>Z 0</b>	20	30	50	150
Blei	30	<b>Z 0</b>	100	200	300	1000
Cadmium	0,2	<b>Z 0</b>	0,6	1	3	10
Chrom	17	<b>Z 0</b>	50	100	200	600
Kupfer	27	<b>Z 0</b>	40	100	200	600
Nickel	24	<b>Z 0</b>	40	100	200	600
Quecksilber	< 0,1	<b>Z 0</b>	0,3	1	3	10
Zink	51	<b>Z 0</b>	120	300	500	1.500
PCB 28	< 0,001					
PCB 52	< 0,001					
PCB 101	< 0,001					
PCB 138	< 0,001					
PCB 153	< 0,001					
PCB 180	< 0,001					
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>	<b>n.n.</b>	<b>Z 0</b>	0,02	0,1	0,5	1
Naphthalin	0,004					
Acenaphthylen	0,001					
Acenaphthen	0,001					
Fluoren	0,001					
Phenanthren	0,024					
Anthracen	0,002					
Fluoranthren	0,009					
Pyren	0,007					
Benzo(a)anthracen	0,004					
Chrysen	0,006					
Benzo(b)fluoranthren	0,005					
Benzo(k)fluoranthren	0,002					
Benzo(a)pyren	0,002					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,001					
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001					
Benzo(g,h,i)perylene	0,001					
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>0,070</b>	<b>Z 0</b>	1	5	15	75

Bewertung nach „LAGA Bauschutt“ (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): - Technische Regeln – vom 06.11.1997), Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt. Zuordnungswerte Feststoff (Metall) aus Tab.II 1.2-2

Labornummer	43632					
Probenbezeichnung	<b>SP ungeb. Tragschicht (Halde, Schlacke, Naturstein) SG 1- SG 6</b>	<b>LAGA Klasse</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z 2</b>
Dimension	ELUAT [µg/L]					
pH-Wert	8,4	<b>Z 0</b>	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	60	<b>Z 0</b>	500	1.500	2.500	3.000
Phenol-Index	< 10	<b>Z 0</b>	< 10	10	50	100
Chlorid	1.100	<b>Z 0</b>	10.000	20.000	40.000	150.000
Sulfat	1.600	<b>Z 0</b>	50.000	150.000	300.000	600.000
Arsen	6,7	<b>Z 0</b>	10	10	40	50
Blei	0,5	<b>Z 0</b>	20	40	100	100
Cadmium	< 0,2	<b>Z 0</b>	2	2	5	5
Chrom	< 0,3	<b>Z 0</b>	15	30	75	100
Kupfer	2,0	<b>Z 0</b>	50	50	150	200
Nickel	< 1,0	<b>Z 0</b>	40	50	100	100
Quecksilber	< 0,1	<b>Z 0</b>	0,2	0,2	1,0	2,0
Zink	4,3	<b>Z 0</b>	100	100	300	400

Bewertung nach „LAGA Bauschutt“ (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): - Technische Regeln – vom 06.11.1997), Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt.