

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

03.11.2015
fm/gb

PRÜFBERICHT NR.: 15.406

Bauvorhaben: Borken,
SV Westfalia Gemen e. V.
- 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 des SV Westfalia Gemen e.V. 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]
Deckschicht (Halde) gesamt:	1,5	8,5	4,7
Dynamische Schicht (Halde)	3,5	11,0	6,0
Ungebundene Tragschicht (Haldenmaterial)	15,0	21,0	17,4

Unterhalb des technischen Aufbaus wurde zunächst ein nichtbindiges Sand-/ Schluffgemisch vorgefunden. Ab Tiefen von ca. 50 cm unter GOK wurden enggestufte Sande vorgefunden.

An SG 1 wurde während der Rammkernbohrung in größerer Tiefe zunächst eine heterogene Abfolge an dünnen, geringer wasserdurchlässigen Sand-/ Schluffgemischen festgestellt.

Ruhewasserspiegel stellten sich bis zum jeweiligen Bohrende in folgenden Tiefen unter GOK ein:

- SG 1 - 1,24 m
- SG 2 - 1,35 m
- SG 3 - 1,32 m
- SG 5 - 1,32 m
- SG 6 - 1,22 m

Lediglich an SG 4 wurde bis 1,50 m unter GOK kein geschlossener Wasserspiegel angetroffen. Hier wurde jedoch mit zunehmender Tiefe eine zunehmende Feuchtigkeit registriert.

Bei SG 1 wurde im Rahmen der Rammkernbohrung über die gesamte Tiefe subjektiv ein mindestens leicht erhöhter bis deutlich erhöhter Eindringwiderstand des Sondiergestänges registriert. Von daher ist - 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 (Nasssiegung bis 0,025 mm nach DIN 18123) untersucht.

Weil die Deckschicht, Dynamische Schicht und ungebundene Tragschicht einheitlich aus einem Haldenmaterial bestehen, wurde von diesen eine Sammelprobe gebildet und eine Umweltanalyse gemäß LAGA-Bauschutt durchgeführt.

Laborergebnisse

Bestimmung der Kornzusammensetzung

Dynamische Schicht /Halde (Anlage 5)

Probe	Kornanteile			Kornfraktion
	d ≤ 0,063 mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	d ≤ 0,2 mm (Feinsand und feiner) [M-%]	d ≥ 2,0 mm (Kieskorn und gröber) [M-%]	
Sammelprobe: SG 1 (2,5 - 9,5 cm) SG 2 (2,5 - 6,0 cm) SG 3 (3,0 - 9,5 cm) SG 4 (3,0 - 7,0 cm) SG 5 (3,0 - 7,0 cm) SG 6 (2,5 - 13,5 cm)	4,8	7,3	25,4	fG,mg,gs'

Ungebundene Tragschicht / Halde (Anlage 6)

Folgende Kennwerte wurden ermittelt:

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-%]			
Sammelprobe: SG 1 (9,5 - 25,0 cm) SG 2 (6,0 - 27,0 cm) SG 3 (9,5 - 28,0 cm) SG 4 (7,0 - 22,0 cm) SG 5 (7,0 - 23,0 cm) SG 6 (13,5 - 32,0 cm)	3,1	4,8	87,8	mG,gg, fg',s'	GI, "intermittierend abgestufte Kies-/ Sandgemische"	3, „leicht lösbare Bodenarten“

Bau-/Untergrund (Anlagen 7 bis 10)

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-%]			
Sammelprobe: SG 1 (56 - 101 cm) SG 2 (43 - 150 cm) SG 3 (50 - 122 cm) SG 4 (44 - 121 cm) SG 5 (59 - 95 cm) SG 6 (59 - 97 cm)	1,1	26,1	0,2	mS,fs,gs'	SE, "Sand, enggestuft"	3, „leicht lösbare Bodenarten“
Sammelprobe: SG 1 (101 - 160 cm) SG 1 (185 - 252 cm) SG 1 (261 - 295 cm) SG 1 (304 - 309 cm) SG 3 (122 - 150 cm) SG 4 (121 - 150 cm) SG 5 (95 - 150 cm) SG 6 (97 - 150 cm)	1,8	21,6	1,4	mS,fs,gs'		

Probe	Kornanteile			Korn- fraktion	Bodengruppe DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300
	d ≤ 0,063 mm (Grobschluff und feiner) [M-%]	d ≤ 0,2 mm (Feinsand und feiner) [M-%]	d ≥ 2,0 mm (Kieskorn und gröber) [M-%]			
Sammelprobe: SG 1 (25 - 56 cm) SG 2 (27 - 43 cm) SG 3 (28 - 50 cm) SG 4 (22 - 44 cm) SG 5 (23 - 59 cm) SG 6 (32 - 59 cm)	10,4	41,6	0,7	mS,fs*,u'	SU, "Sand-/ Schluffgemische" (Anteil d ≤ 0,063 mm, 5 bis 15 M-%)	3, „leicht lösbare Bodenarten“
Sammelprobe: SG 1 (160 - 185 cm) SG 1 (252 - 261 cm) SG 1 (295 - 304 cm) SG 1 (309 - 329 cm)	8,5	72,4	5,8	fS,ms,u',g'		
SG 1 (329 - 400 cm)	23,9	70,3	14,0	fS,ms',u,mg'	SU*, "Sand-/ Schluffgemische" (Anteil d ≤ 0,063 mm, 15 bis 40 M-%)	4, „mittelschwer lösbare Bodenarten“

Bestimmung des LAGA – Zuordnungswertes (Anlage 11)

Die Untersuchungen wurden vom Labor Dr. Döring durchgeführt. Die Einzelergebnisse können dem Prüfbericht 14101527 vom 19.10.2015 entnommen werden. Folgende Zuordnungswerte wurden festgestellt:

Probe	LAGA – Bauschutt		
	Zuordnungswert		
	Feststoff	Eluat	Gesamt
Sammelprobe Deckschicht, Dynamische Schicht, ungeb. Tragschicht (Halde) SG 1 - SG 6	Z 0	Z 0	<u>Z 0</u>

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Der vorhandene technische Aufbau des Tennenspielfeldes besteht ausschließlich aus Haldenmaterialien.
- Das Deckschichtmaterial wurde keiner bodenmechanischen Überprüfung unterzogen.
- Die Körnungslinie der Dynamischen Schicht liegt optimal innerhalb der empfohlenen Bereichsvorgabe für Dynamische Schichten nach DIN 18035-5.
- Die Körnungslinie der ungebundenen Tragschicht aus Halde liegt im Optimalbereich der Bereichsempfehlung für Tragschichtbaustoffe nach DIN 18035-5.
- Die Baustoffe der Dynamische Schicht und ungeb. Tragschicht sind als nichtnatürliche Gesteinskörnungen nicht als Tragschicht ohne Bindemittel unter Kunststoffrasenspielfeldern geeignet.
Sie sind jedoch optimal als Baugrundverbesserung unter einem technischen Aufbau in reduzierter Schichtdicke geeignet.
Bedingt durch den bei der Dynamischen Schicht festgestellten Anteil Grobschluff und feiner $d_{\leq 0,063}$ mm, sollte hier beim Verbleib im neuen Aufbau der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert im Laborversuch ermittelt werden.
- Der Untergrund unmittelbar unterhalb des technischen Aufbaus besteht aus einer dünnen Lage eines leicht schluffigen, aber nicht frostempfindlichen Sandes der Körnung 0/1 mm.
Ab einer Tiefe von ca. 50 cm unter GOK stehen schlufffreie, enggestufte Sande an, die in einer Tiefe ab 1,60 m unter GOK einen zunehmenden Feinkornanteil aufweisen und ab einer Tiefe von ca. 3,00 m unter GOK zu den bindigen Bodengruppen zu zählen sind.
- Wegen der günstigen Untergrundverhältnisse unterhalb des technischen Aufbaus, würde sich hier eine Entwässerung der Niederschlagsmengen aus dem Dränsystem in den Untergrund als kombiniertes Dränrigolsystem anbieten. Jedoch sollte mit Blick auf die hier zum Zeitpunkt der Probennahme nachgewiesenen Ruhewasserspiegel ab 1,22 m unter GOK über die hier regional zuständigen Stellen der mittlere Höchstgrundwasserstand erfragt werden. Sollte dieser höher als hier nachgewiesen liegen, wird eine Versickerungseinrichtung aller Voraussicht nach nicht genehmigungsfähig sein.

Hinweise zum technischen Aufbau

➤ Umbau in ein Kunststoffrasenspielfeld

1. Variante

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 ist von einem Rückbau der vorhandenen technischen Schichten 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 durch dynamische Verdichtungsgänge mit geringer Vibrationsenergie und anschließender rein statischer Nachverdichtung.
3. Herstellung des Grob- und Feinplanums auf dem freigelegten Baugrund (Sand 0/1 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 Brechkornmischung 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.

2. Variante

Sollte das neue Spielfeld etwas höher angelegt werden können, so kann ein Teil des vorhandenen technischen Aufbaus als Baugrundverbesserung belassen und durch eine neue Tragschicht ohne Bindemittel in verminderter Schichtstärke überbaut werden.

1. Restlose Aufnahme der vorhandenen Deckschicht und Abfuhr oder seitlich in Verwallung bringen.
2. Homogenisierung des vorhandenen technischen Aufbaus als Baugrundverbesserung durch oberflächennahes einengen des Haldenmaterials der Dynamischen Schicht in die darunterliegende ungebundene Tragschicht.

3. Herstellung des Grob- und Feinplanums auf der Baugrundverbesserung.
Die Verdichtungsgänge sollten dynamisch mit geringer Vibrationsenergie und anschließend rein statisch erfolgen.
Das nun vorhandene Planum der Baugrundverbesserung sollte auf seine Wasserdurchlässigkeit im Feldversuch überprüft werden, um die zu erwartende Einhaltung der Mindestanforderung an ein Tragschichtmaterial nach DIN 18035-7 zu bestätigen
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 5,50 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 $d \geq 2,0 \text{ mm} > 50 \text{ M-}\%$
5. Herstellung 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 10 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 Elastiksicht 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.

Sanierung des Tennenspielfeldes

Hiermit übergeben wir Empfehlungen für eine Sanierung des bestehenden Tennenspielfeldes auf Basis der vorhandenen Datenlage.

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 Sl_{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	<ul style="list-style-type: none"> - Auftragsgemäß wurden keine Untersuchungen durchgeführt. - Die Erfahrung zeigt, dass Deckschichten nach mehreren Jahren intensiver Nutzung in aller Regel verschlissen und damit erheblich zu feinkörnig und gering wasserdurchlässig sind.
Dynamische Schicht (Halde)	<ul style="list-style-type: none"> - Optimale Kornabstufung nach DIN 18035-5. - Wasserdurchlässigkeit müsste im Labor geprüft werden. Das Bestehen ist zu erwarten. - Aufgrund der vorwiegend grobkörnigen Abstufung sollte die Oberflächenscherfestigkeit geprüft werden. Bei eingeschränkter Scherfestigkeit kann diese der darüber liegenden Deckschicht kein ausreichend standfestes Widerlager bieten.
Ungebundene Tragschicht (Halde)	<ul style="list-style-type: none"> - Die Körnungslinie ist optimal abgestuft und als grobkörnig zu bezeichnen. - Eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit ist zu erwarten.

Wie in der Tabelle beschrieben, ist die ungebundene Tragschicht (Halde) mit Sicherheit ausreichend wasserdurchlässig, was ohne Zweifel an der vorhandenen Korngrößenverteilung erkennbar ist.

Bei dem Material der Dynamischen Schicht ist das Einhalten der Wasserdurchlässigkeit ebenfalls zu erwarten, aber nicht allein anhand der Korngrößenverteilung sicherzustellen. Hier sollte eine Laborprüfung erfolgen, um ggf. den in folgenden Maßnahmen empfohlenen Dränabstand noch vergrößern zu können.

Sollten die vorhandenen Materialien - vor allem der Dynamischen Schicht - die Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit einhalten, ließe sich eine Sanierung des Tennenspielfeldes wie folgt realisieren:

1. Restlose Aufnahme der Deckschicht und Abfuhr oder seitlich in Verwallung bringen.
2. Herstellung des Grob- und Feinplanums auf der Oberfläche der bestehenden Dynamischen Schicht.
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 der neuen Verstärkung der Dynamischen Schicht verfüllt. Dieses verbessert die Tragfähigkeit auf der Dynamischen Schicht 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.
6. Aufbringen einer Dynamischen Schicht 0/16 mm entsprechend der DIN 18035-5 in einer Schichtdicke von ca. 5 cm, um auf dem neuen Spielfeld flächendeckend eine Mindestdicke von 6 cm sicherzustellen.
 - Anteil Grobschluff und feiner $d_{\leq 0,063 \text{ mm}} < 5 \text{ M-}\%$
 - Kieskorn und gröber $d_{\geq 2,0 \text{ mm}} \geq 50 \leq 80 \text{ M-}\%$

Bedingt durch die relativ dünn aufzubringende Lage kann auch auf eine Körnung 0/8 mm zurückgegriffen werden.

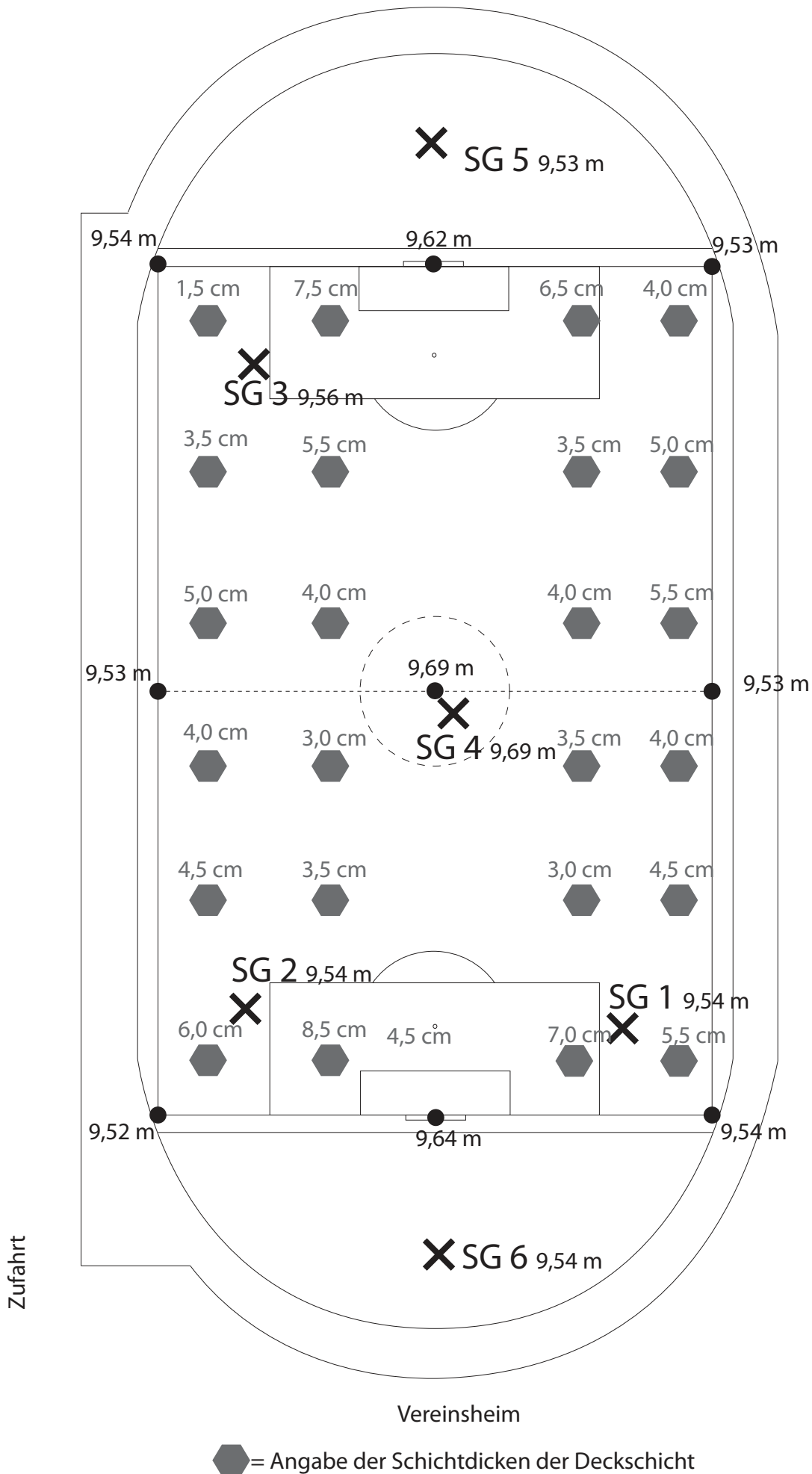
7. Aufbringen einer Deckschicht nach DIN 18035-5 in einer Schichtdicke von 5 cm (+/- 1 cm).
8. Fertigstellungspflege

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

PRÜFLABOR FÜR FREISPORTANLAGEN, STRASSEN- UND TIEFBAU

F. Morbach

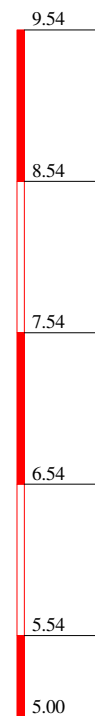
Die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Daher sind Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen in den nicht untersuchten Abschnitten nicht auszuschließen.
Die enthaltenen Empfehlungen beschreiben den Umgang mit dem vorhandenen technischen Aufbau und dem Untergrund. Sie ersetzen nicht die notwendige Detailplanung.



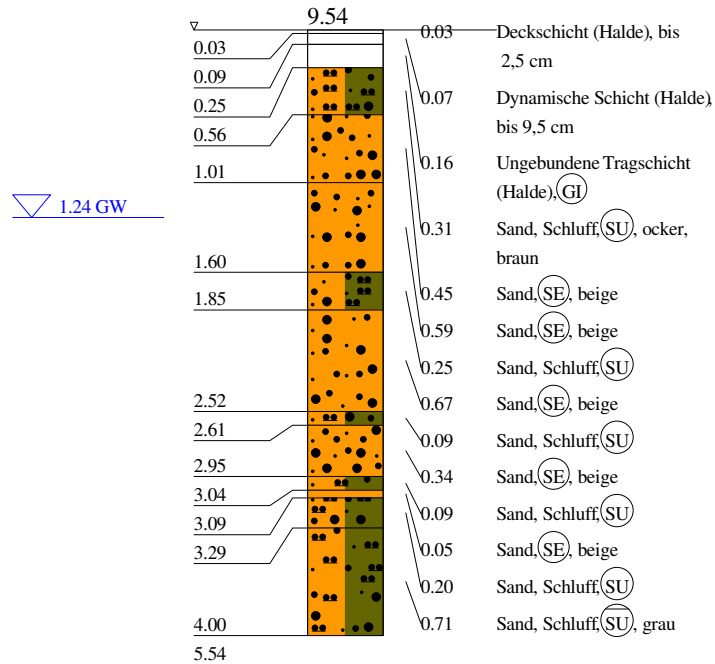
Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

15.406 22.09.2015 M 1 : 50 nm

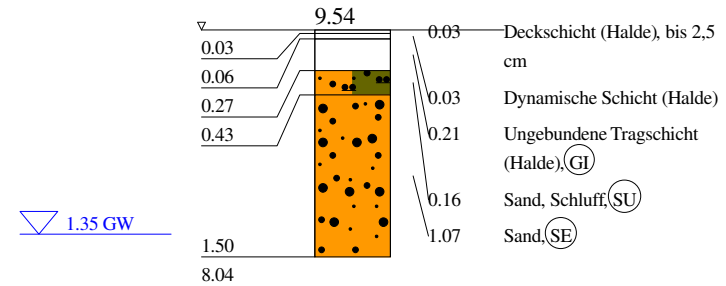
Kote



SG 1



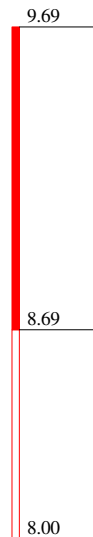
SG 2



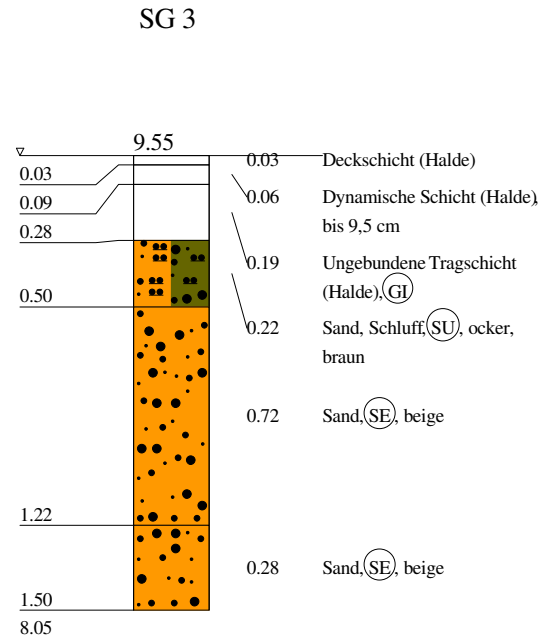
Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

15.406 22.09.2015 M 1 : 25 nm

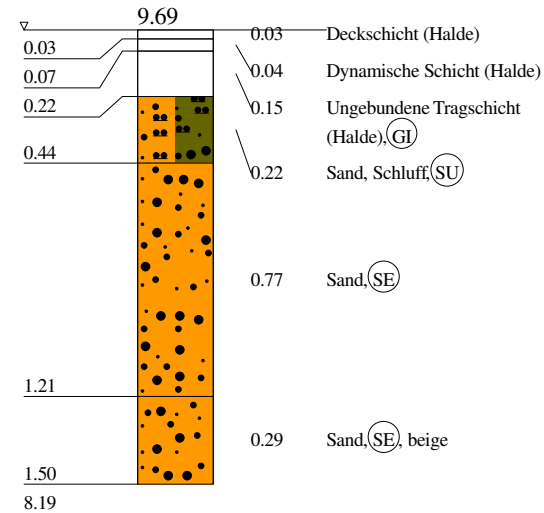
Kote



▽ 1.32 GW



SG 4



Kein Wasser
Bis 150 cm zunehmende Feuchtigkeit

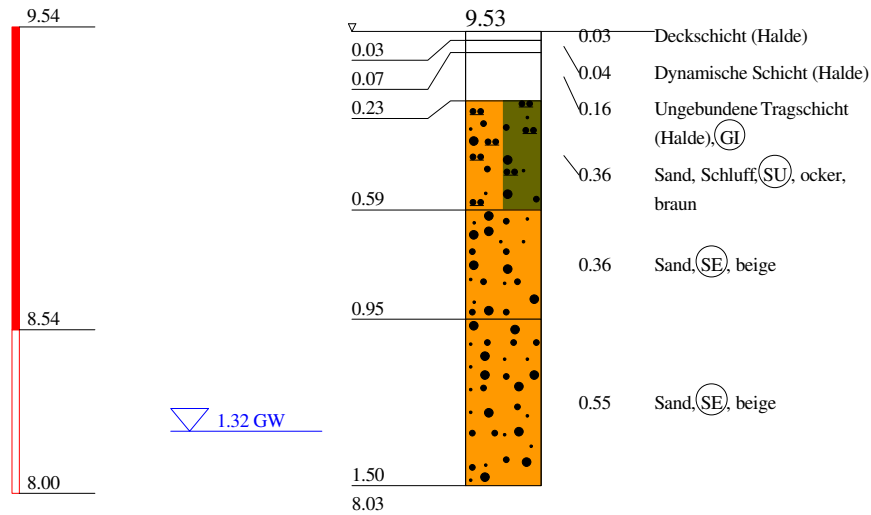
Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach
Pappelweg 4, 29664 Walsrode

Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

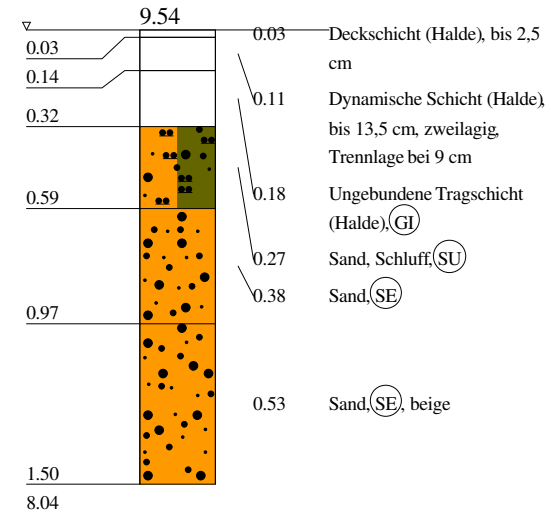
15.406 22.09.2015 M 1 : 25 nm

SG 5 - Nördliches Segment

Kote



SG 6 - Südliches Segment



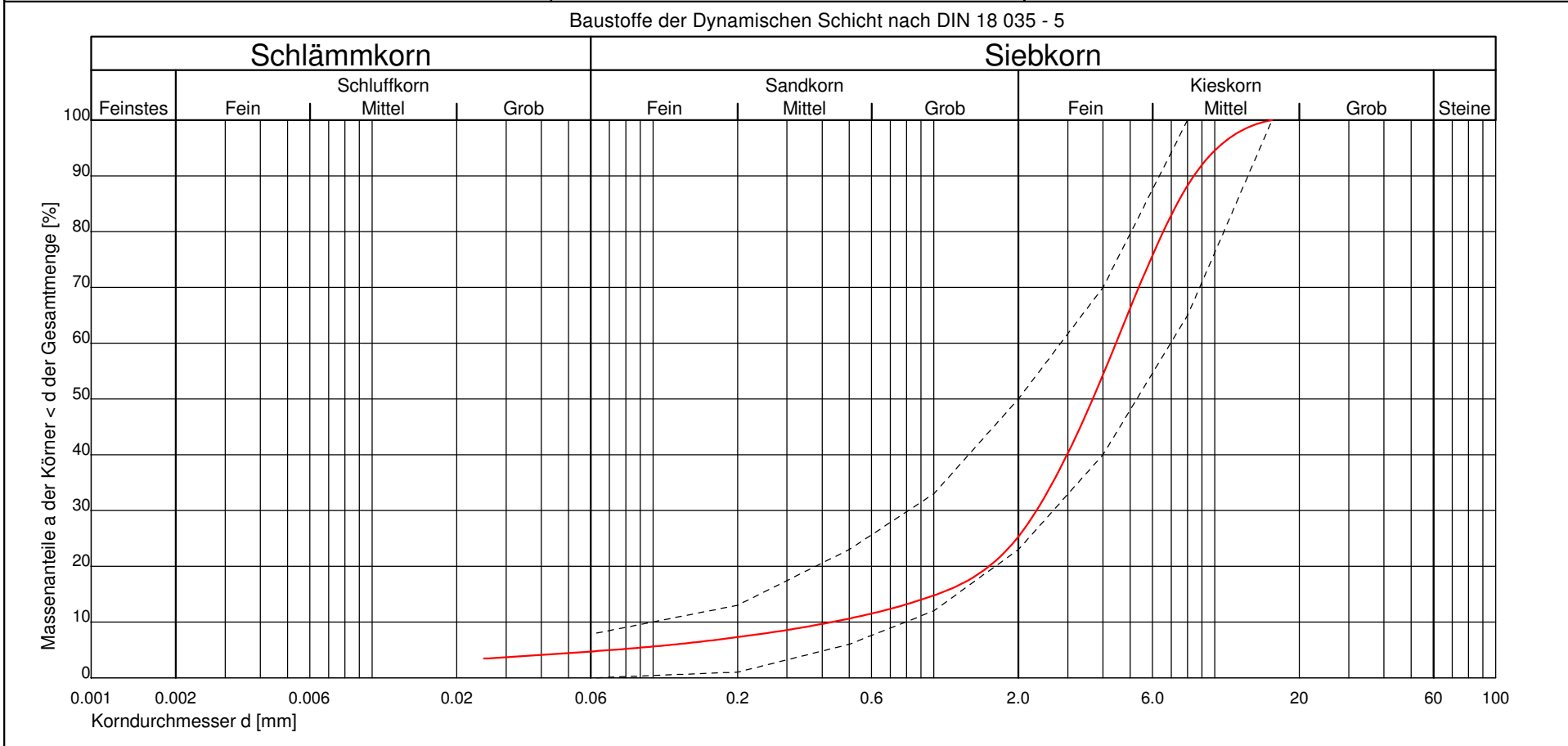
Prüflabor für Freisportanlagen, Straßen- und Tiefbau Morbach
Pappelweg 4, 29664 Walsrode

Prüfungs-Nr. : 15.406
 Bauvorhaben : Borken, SV Westfalia Gemen e. V.
 Ausgeführt durch : rs-nm
 am : 16.10.2015
 Bemerkung : Dynamische Schicht (Halde)

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Körnungslinien
 nach DIN 18 123

Entnahmestelle : SG1 (2,5 - 9,5 cm) SG2 (2,5 - 6 cm)
 SG3 (3 - 9,5 cm)
 Entnahmetiefe : SG4 (3 - 7 cm)
 Bodenart : SG5 (3 - 7 cm) SG6 (2,5 - 13,5 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. : 15.406
 Anlage :
 zu :
5

Kurve Nr.:	1		
Arbeitsweise	Nasssiegung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	10.12	2.81	
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	01270	fG,mg,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 15.406
 Bauvorhaben : Borken, SV Westfalia Gemen e. V.
 Ausgeführt durch : rs-nm
 am : 16.10.2015
 Bemerkung : Ungebundene Tragschicht (Halde)

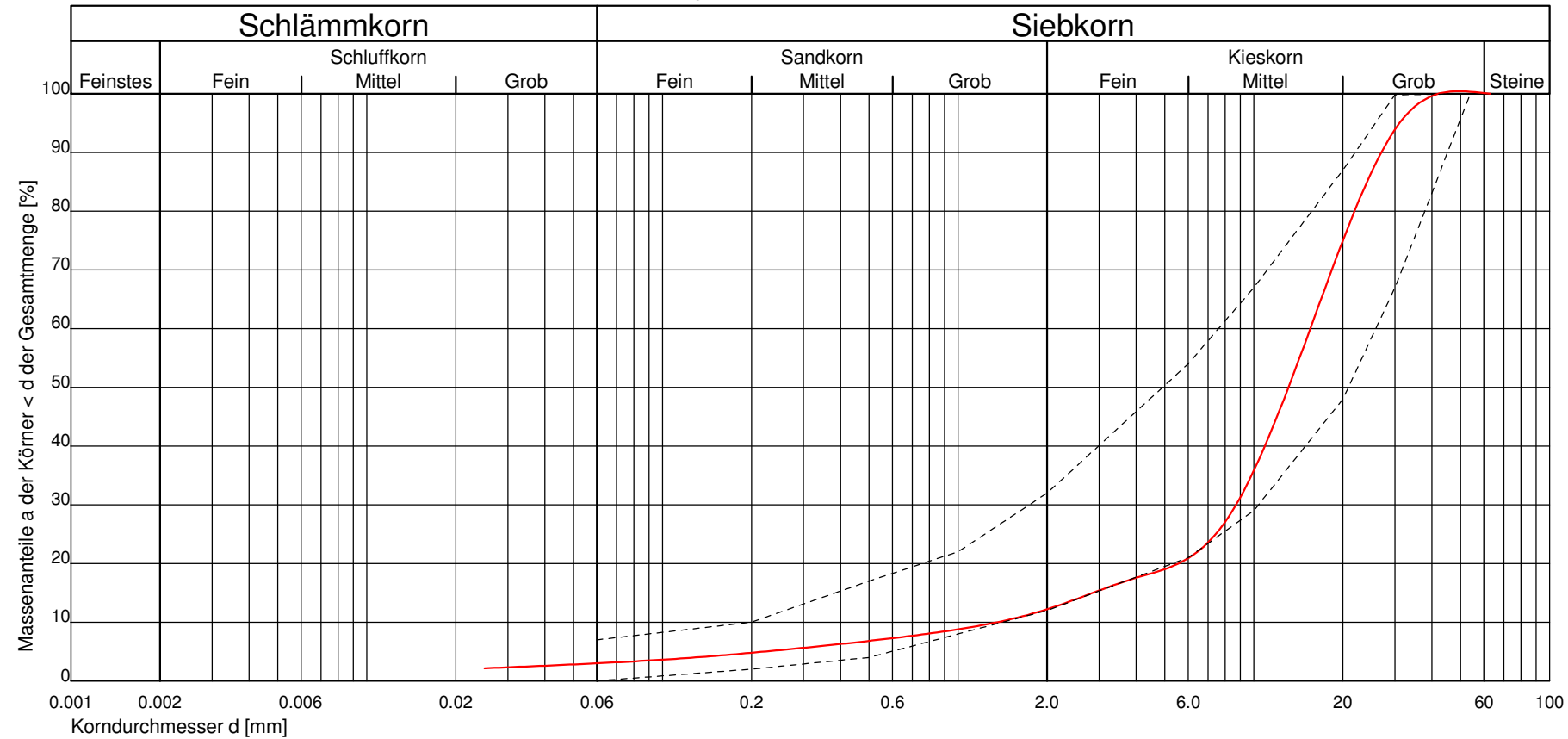
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Körnungslinien
 nach DIN 18 123

Entnahmestelle : SG1 (9,5 - 25 cm) SG2 (6 - 27 cm)
 SG3 (9,5 - 28 cm)
 Entnahmetiefe : SG4 (7 - 22 cm)
 Bodenart : SG5 (7 - 23 cm) SG6 (13,5 - 32 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. : 15.406
 Anlage :
 zu :

Tragschichtbaustoffe - DIN 18 035 - 5



Kurve Nr.:	2		
Arbeitsweise	Nasssiegung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	11.58	3.63	
Bodengruppe (DIN 18196)	GI		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	00190	mG,gg,fg's'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 15.406
 Bauvorhaben : Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN 18 123

Entnahmestelle : SG1 (25 - 56 cm) SG2 (27 - 43 cm)
 SG3 (28 - 50 cm)
 Entnahmetiefe : SG4 (22 - 44 cm)
 Bodenart : SG5 (23 - 59 cm) SG6 (32 - 59 cm)

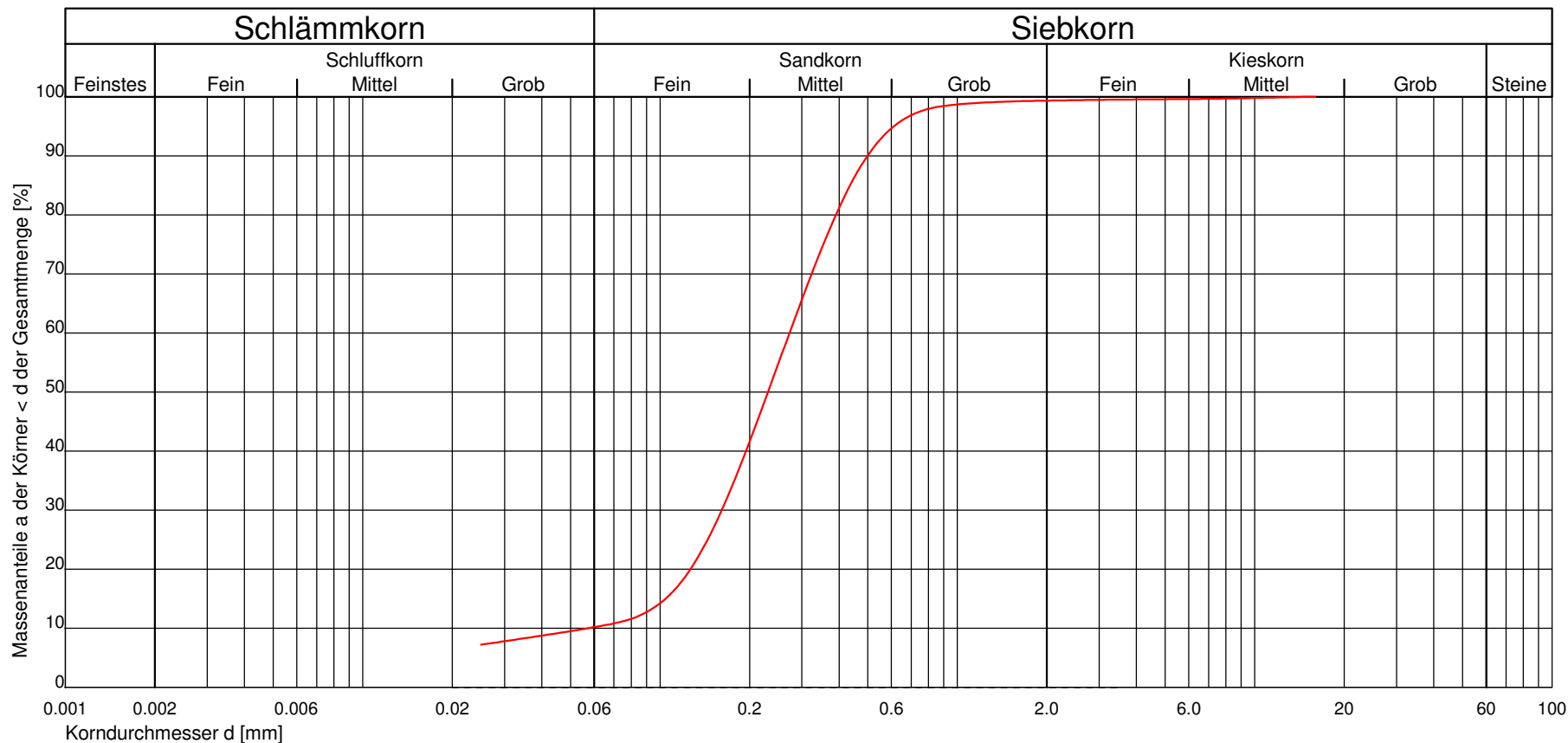
Ausgeführt durch : rs-nm
 am : 16.10.2015
 Bemerkung : Sand-/ Schluffgemisch

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. : 15.406
 Anlage :
 zu :

Neutral



Kurve Nr.:	3		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	4.75	1.67	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	01900	mS,fs*,u'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 15.406
 Bauvorhaben : Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN 18 123

Entnahmestelle : SG1 (56 - 101 cm) SG2 (43 - 150 cm)
 SG3 (50 - 122 cm)
 Entnahmetiefe : SG4 (44 - 121 cm)
 Bodenart : SG5 (59 - 95 cm) SG6 (59 - 97 cm)

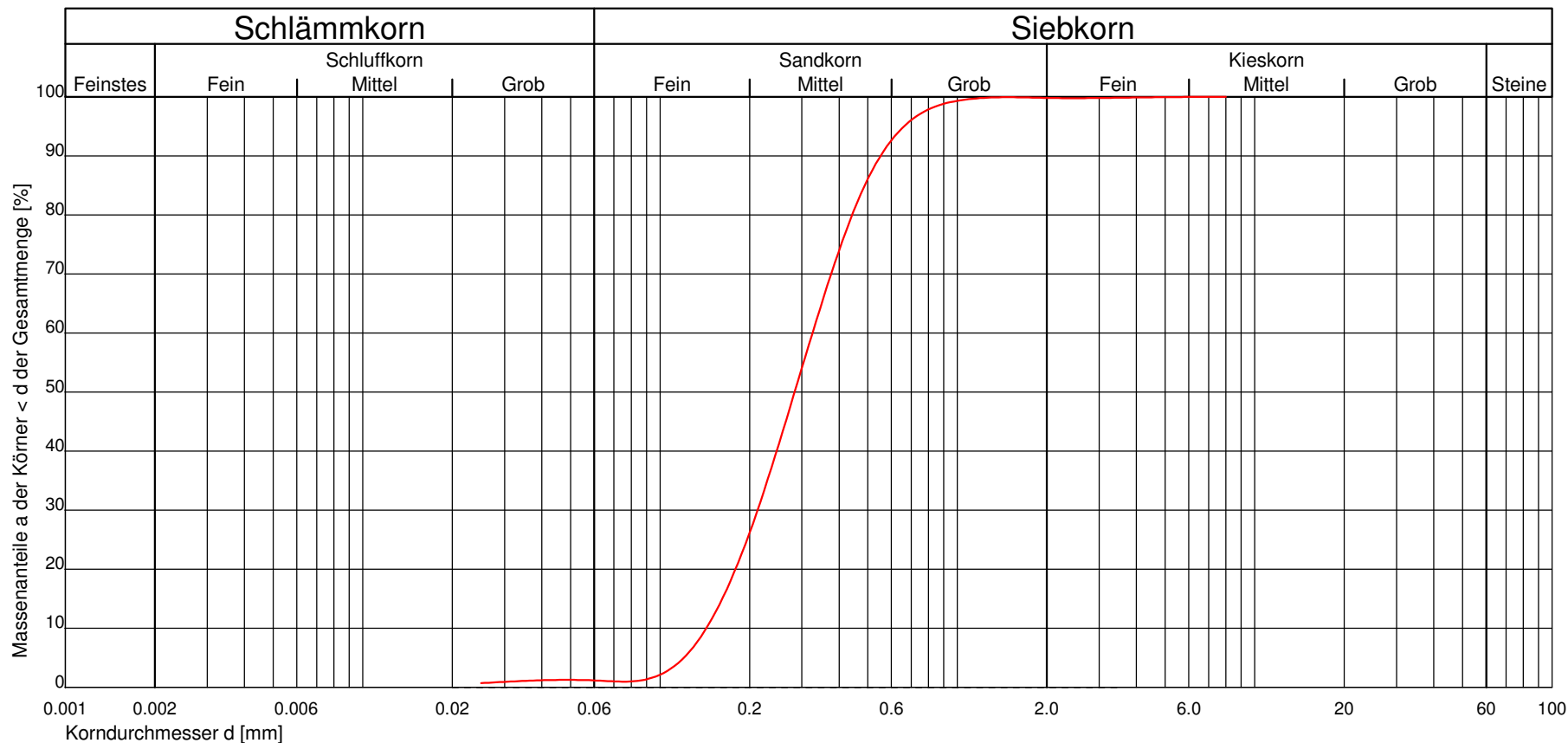
Ausgeführt durch : rs-nm
 am : 16.10.2015
 Bemerkung : Sand

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. : 15.406
 Anlage :
 zu :

Neutral



Kurve Nr.:	4		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
$U = d_{60}/d_{10} / C_c$	2.26	0.98	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	001000	mS,fs,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 15.406
 Bauvorhaben : Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Körnungslinien
 nach DIN 18 123

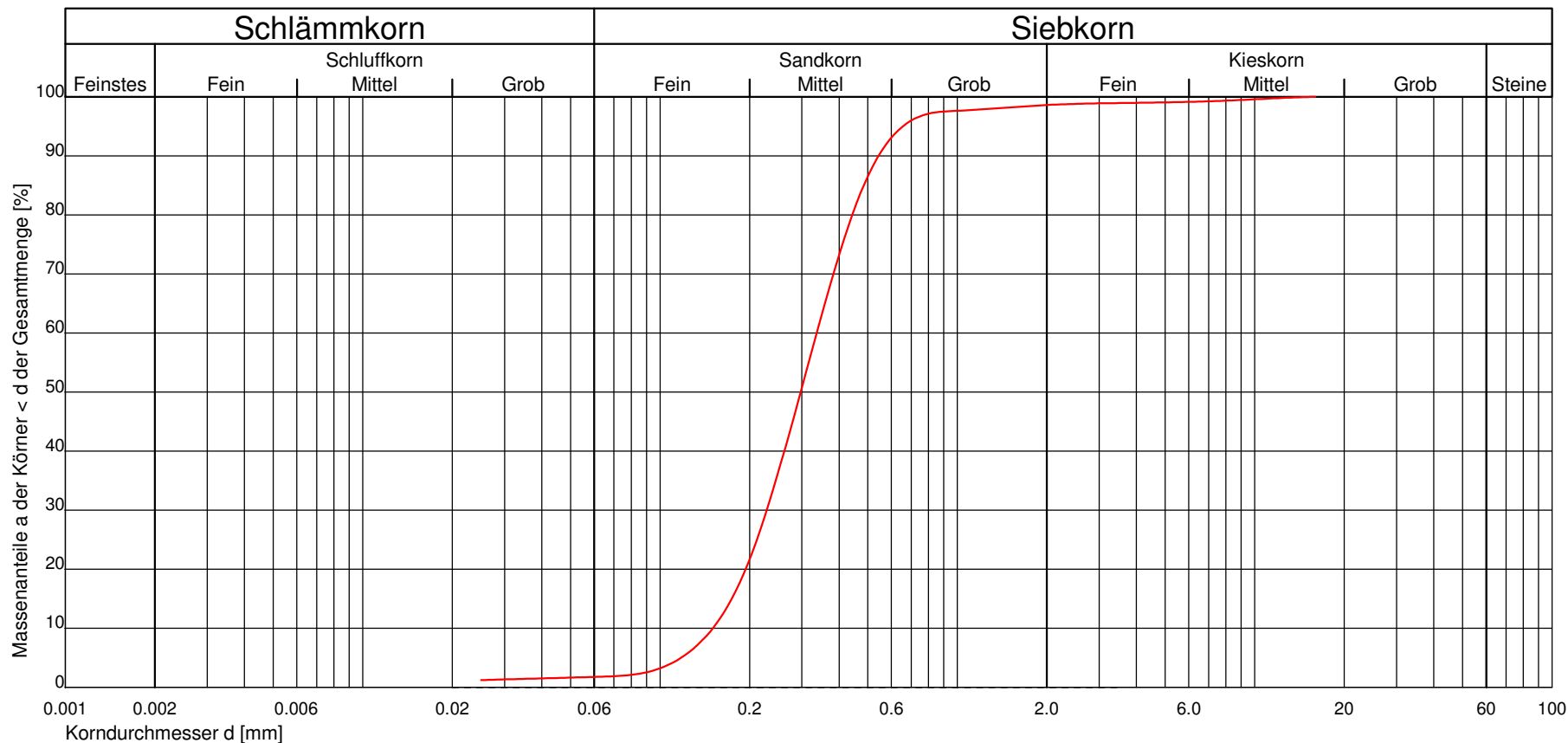
Entnahmestelle : SG1 (101-160+185-252+261-295+304-309 cm)
 SG3 (122 - 150 cm)
 Entnahmetiefe : SG4 (121 - 150 cm)
 Bodenart : SG5 (95 - 150 cm) SG6 (97 - 150 cm)

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. : 15.406
 Anlage :
 zu :

Neutral



Kurve Nr.:	5		
Arbeitsweise	Nasssiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.25	1.03	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert [m/s]			
Kornkennziffer:	001000	mS,fs,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

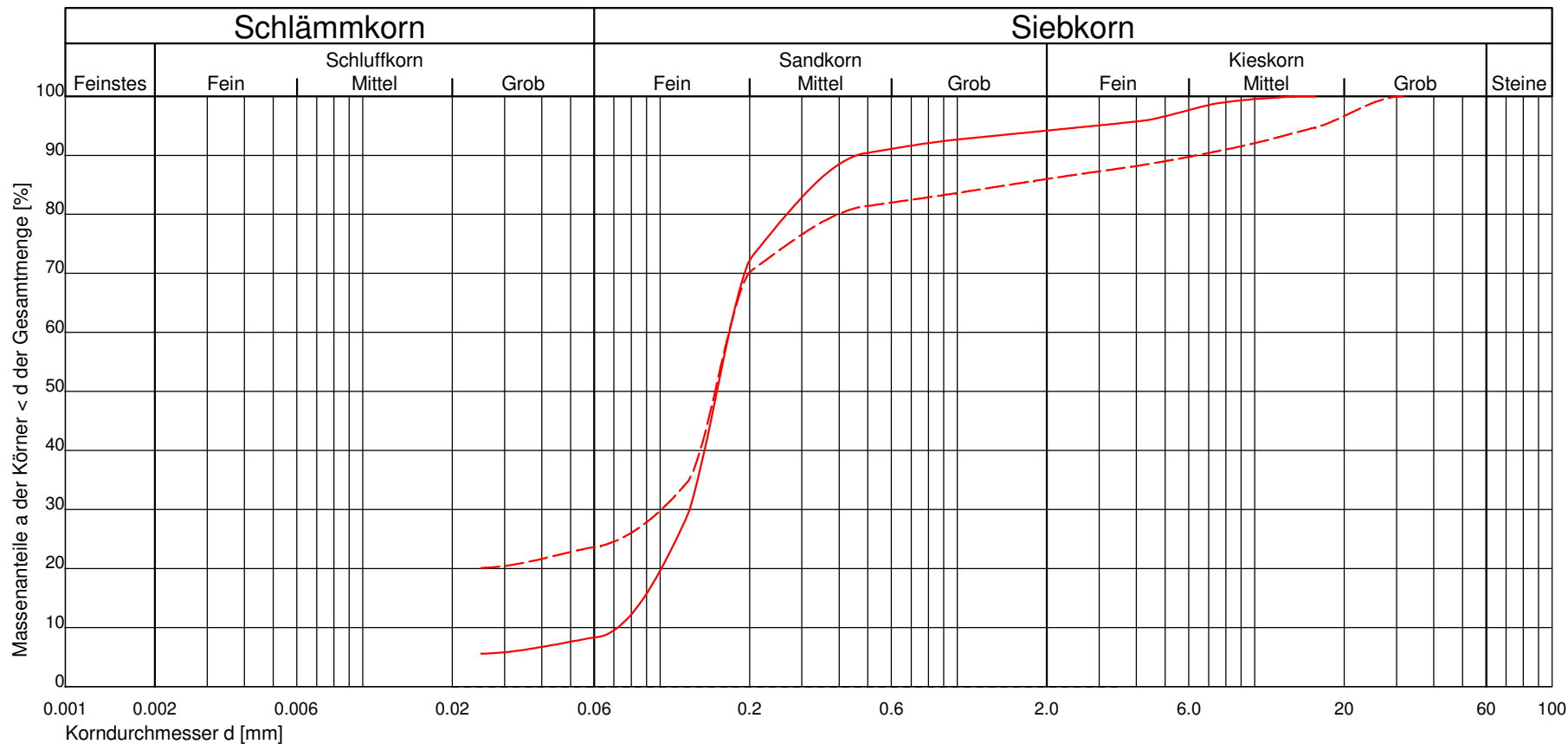
Prüfungs-Nr. : 15.406
 Bauvorhaben : Borken, SV Westfalia Gemen e. V.

Bestimmung der Korngrößenverteilung
 nach DIN 18 123

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am: 22.09.2015 durch : fm-nm
 Ausgeführt am : 16.10.2015 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	6	7			
Entnahmestelle	SG1 (160 - 185 + 252 - 261 cm)	SG 1 (329 - 400 cm)			
Entnahmetiefe	SG1 (295 - 304 + 309 - 329 cm)				
Bodenart	Sand-/ Schluffgemisch	Sand-/ Schluffgemisch			
Bemerkung					
Arbeitsweise	Nasssiebung	Nasssiebung			
U = d60/d10 / C _c	2.38 1.30				
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	SU*			
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert [m/s]					
Kornkennziffer:	01810 fS,ms,u',g'	02620 fS,ms',u,mg'			

Prüfungs-Nr. : 15.406
 Anlage :
 zu :



Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

Prüflabor Morbach
Pappelweg 4

29664 WALSRODE

19. Oktober 2015

PRÜFBERICHT 14101527

Auftragsnr. Auftraggeber: 15.406
 Projektbezeichnung: Borken-Gemen
 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: 43638 / 15
 Probenmaterial: Boden/Schotter
 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 - 4
 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	43638					
Probenbezeichnung	SP Deck-/ Dynschicht/ ungeb. Tragschicht (Halde) SG 1 - SG 6	LAGA Klasse	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Dimension	[mg/kg TS]					
Trockenmasse [%]	91,1					
Kohlenwasserstoffe	< 5	Z 0	100	300	500	1.000
EOX	< 0,1	Z 0	1	3	5	10
Arsen	6,6	Z 0	20	30	50	150
Blei	21	Z 0	100	200	300	1000
Cadmium	< 0,1	Z 0	0,6	1	3	10
Chrom	15	Z 0	50	100	200	600
Kupfer	17	Z 0	40	100	200	600
Nickel	19	Z 0	40	100	200	600
Quecksilber	< 0,1	Z 0	0,3	1	3	10
Zink	33	Z 0	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					
Summe PCB (6 Kong.)	n.n.	Z 0	0,02	0,1	0,5	1
Naphthalin	0,007					
Acenaphthylen	< 0,001					
Acenaphthen	0,001					
Fluoren	0,001					
Phenanthren	0,016					
Anthracen	0,001					
Fluoranthren	0,008					
Pyren	0,006					
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	0,002					
Summe PAK (EPA)	0,063	Z 0	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	43638					
Probenbezeichnung	SP Deck-/ Dynschicht/ ungeb. Tragschicht (Halde) SG 1 - SG 6	LAGA Klasse	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Dimension	ELUAT [µg/L]					
pH-Wert	8,6	Z 0	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	61	Z 0	500	1.500	2.500	3.000
Phenol-Index	< 10	Z 0	< 10	10	50	100
Chlorid	830	Z 0	10.000	20.000	40.000	150.000
Sulfat	1.800	Z 0	50.000	150.000	300.000	600.000
Arsen	5,7	Z 0	10	10	40	50
Blei	< 0,2	Z 0	20	40	100	100
Cadmium	< 0,2	Z 0	2	2	5	5
Chrom	< 0,3	Z 0	15	30	75	100
Kupfer	< 2,0	Z 0	50	50	150	200
Nickel	< 1,0	Z 0	40	50	100	100
Quecksilber	< 0,1	Z 0	0,2	0,2	1,0	2,0
Zink	2,4	Z 0	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.