Anlage 5

Prüfbericht zum Schutzwirksamkeitsnachweis
vom 21.01.2015, Limes GmbH, Lünen

LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

PRÜFBERICHT

Projekt-Nr. L-8147

Auftraggeber:	G Quadrat Geokunststoffgesellschaft mbH Adolf-Dembach-Straße 4a 47829 Krefeld
Auftrag vom:	05. November 2014
Prüfgegenstand:	Schutzwirksamkeitsnachweis (in Anlehnung an die GDA-Empfehlung E 3-9)
Prüfdatum:	08. Dezember 2014 bis 19. Januar 2015
Berichtsdatum:	21. Januar 2015
Produktbezeichnung:	KDB PE-HD, 2,5 mm, BAM, Fa. AGRU, glatt/glatt, (Dowlex 2342M) MDDS, Fa. G Quadrat Schotter (Bahnlog) gebrochen, 8/32 mm

Das verbliebene Probenmaterial wird bis 3 Monate nach Erstellen des Prüfberichtes aufbewahrt.

Dieser Prüfbericht umfasst 9 Seiten incl. 2 Anlage (3 Seiten).
Der Prüfbericht darf nur in ungekürzter Form wiedergegeben und veröffentlicht werden!

C:\Firma\L-8147 GQuadrat\Deponie Kapiteltal\1000 h Versuch\L-8147-201114-EXT-003 SWN 1000 MDDS vs Schotter 8-32 mm.doc

44536 Lünen • Am Brambusch 24
Tel. 0231 9860-176 · Fax 0231 9860-178

45327 Essen • Katernberger Straße 107
Tel. 0201 3616582 · Fax 0201 3616582

GF: Dipl.-Ing. Carsten Lesny
Dipl.-Ing. Peter Schreiber

HRB Dortmund 18037
StNr. 316/5751/0250
Ust-IdNr. DE 220984172

Sparkasse Essen BIC SPESDE3EXXX
IBAN DE76360501050000267021

www.limes-luenen.de limes@limes-luenen.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-IS-17066-01-00

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-17066-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17020 **akkreditierte Inspektionsstelle** und nach DIN EN ISO/IEC 17025 **akkreditiertes Prüflabor.** Die Akkreditierungen gelten für den Standort Lünen und die in den Urkunden aufgeführten Prüf- und Inspektionsverfahren.

Durch das Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes NRW anerkannte **Prüfstelle gemäß RAP Stra 10** für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau.

Inhalt

Blatt

1 Veranlassung 3

2 Versuchsaufbau 3

3 Versuchsdurchführung und –ergebnisse 4

4 Bewertung 5
4.1 Bewertungskriterien 5
4.2 Auswertung der Versuchsergebnisse 5

5 Prüfergebnis 6

Anlage

Anlage	Bezeichnung
1	Fotodokumentation (2 Seiten)
2	Berechnung der Dehnungen (1 Seite)

1 Veranlassung

Die LIMES GmbH, Lünen, erhielt von der G Quadrat Geokunststoffgesellschaft mbH, Krefeld den Auftrag, die Schutzwirksamkeit von einer Sandschutzmatte (MDDS) der Fa. G Quadrat gegenüber einer PE-HD-Kunststoffdichtungsbahn 2,5 mm, BAM, glatt/glatt, (Dowlex 2342M) der Fa. AGRU bei einer Belastung von 3.600 kN/m^2 durch einen gebrochenen Schotter (Bahnlog) der Körnung 8/32 mm zu testen. Die Prüfdauer betrug 1000 h. Der Schutzwirksamkeitsnachweis wurde für die Baumaßnahme Deponie Kapiteltal geführt.

Die Durchführung und Bewertung dieser Untersuchung erfolgte in Anlehnung an die GDA (Geotechnik der Deponien und Altlasten) – Empfehlung E 3-9.

2 Versuchsaufbau

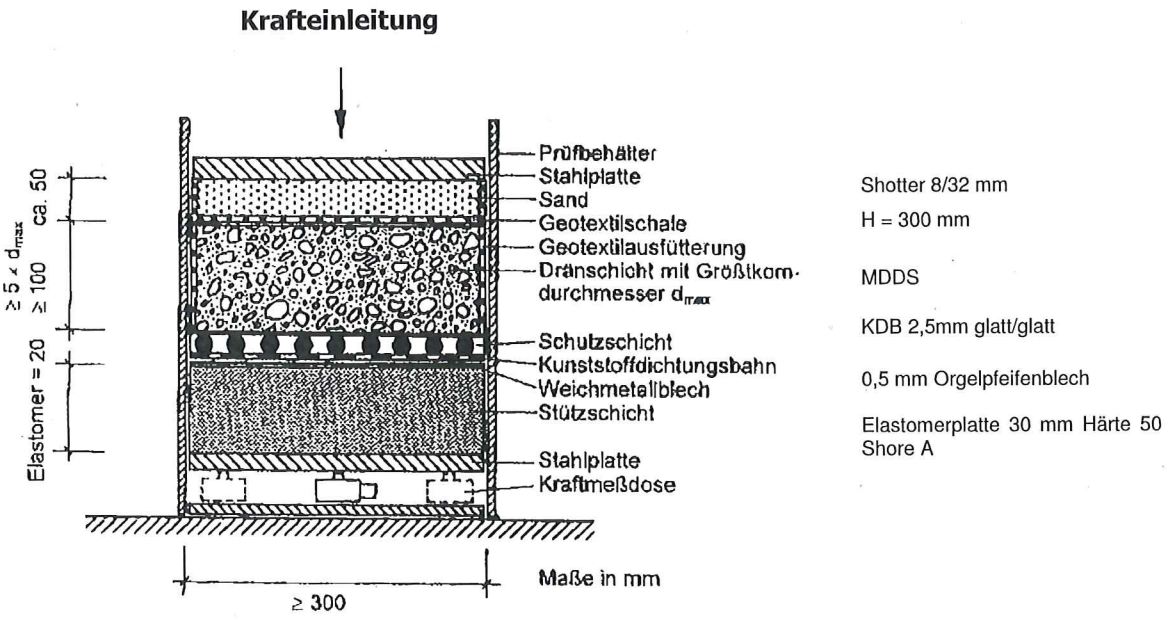

Abbildung 1: Prüfsystemaufbau von Druckversuchen mit Dränmaterial

Der Versuchsaufbau wurde in Absprache mit dem Auftraggeber wie folgt gewählt (Anordnung von oben nach unten):

- Hydraulikzylinder, Typ 36 t
- Kalotte
- Druckplatte, ∅ 300 mm
- 50 mm Sand (Ausgleichsschicht)
- 300 mm Schotter, gebrochen ∅ 8/32 mm, $d \geq 5\ d_{max}$
- MDDS, Fa. G Quadrat
- Kunststoffdichtungsbahn (KDB) 2,5 mm, glatt/glatt, Fa. AGRU
- Orgelpfeifenblech (Weichblech 0,5 mm)
- Elastomerplatte, Härte 50 Shore-A, 20 mm
- Stahlplatte, 20 mm
- drei Kraftmessdosen

Die Untersuchung wird in einem Drucktopf (∅ 300 mm, Höhe 600 mm) durchgeführt, der sich nicht auf die zu prüfende Unterlage stützt. Die Kraft wird an der Unterfläche der Stützschicht (Stahlplatte) über drei Kraftmessdosen gemessen. Damit wird die Reibungskraft, zu einem unerheblichen Parameter. Der statische Prüfdruck (Unterkante) betrug nach Vorgabe des Auftraggebers 3.600 kN/m². Dies entspricht einer Belastung von 200,0 m Boden bei einer Feuchtwichte von 18 kN/m^3..

Der Schotter wurde im Prüftopf in einer Mächtigkeit von 300 mm eingebaut (Anlieferungszustand). Die Einbaufeuchtdichte betrug ca. 1,53 t/m³. Der Einbauwassergehalt lag bei 1,6 %. Die Durchführung des Versuches erfolgte in einem klimatisierten Raum bei 22 ° C und 50 % relativer Luftfeuchte.

3 Versuchsdurchführung und –ergebnisse

Der Versuchsaufbau erfolgt gemäß **Abbildung 1**. Oberhalb der MDDS wird der Schotter von oben in den Drucktopf geschüttet. Anschließend wird eine weitere lastverteilende Sandschicht (5 cm) eingebaut und die Probe belastet. Die Belastung wird in einer Stufe aufgebracht. Nach

Ablauf der Prüfzeit wird der Versuch visuell durch Begutachtung eventuell sichtbarer örtlicher Beschädigungen oder starker Deformationen an der ausgebauten Dichtungsbahn ausgewertet.

Nach Ausbau des gesamten Versuchs erfolgt an dem zuvor eingelagerten Orgelpfeifenblech die Aufnahme der Oberflächenverformungen gemäß GDA-Empfehlung.

4 Bewertung

4.1 Bewertungskriterien

Zur Bewertung der Schutzeignung werden folgende Kriterien herangezogen:

- Es dürfen keine direkten Beschädigungen (Kerben, Perforationen) der Oberfläche der Kunststoffdichtungsbahn nach dem Versuch feststellbar sein.
- Die nach dem Versuch feststellbaren Verformungen der KDB dürfen 0,25 % nicht überschreiten. Der Nachweis kann durch Vermessen und Auswerten des unter der KDB eingelegten Weichblechs geführt werden.
- Das zeitabhängige Verhalten der Deformation ist zu überprüfen.

Diese Kriterien ermöglichen im Wesentlichen die Beurteilung der Wirksamkeit der eingesetzten geotextilen Schutzlage.

4.2 Auswertung der Versuchsergebnisse

Beschädigungen der Oberfläche der KDB respektive der MDDS wurden nach dem Versuch nicht festgestellt. Die visuelle Auswertung zeigte die Beanspruchung der KDB durch die Wabenstruktur der MDDS und die Beanspruchung der Oberseite der MDDS durch den Schotter. Die Unterseite der MDDS zeigte keinerlei Verformungen. Beanspruchungen der KDB die auf den eingesetzten gebrochenen Schotter 8/32 mm zurückzuführen sind, waren nicht zu erkennen. Es wurden jeweils die drei deutlichsten und markantesten Eindrücke auf dem Orgelpfeifenblech zur messtechnischen Bestimmung der Deformation und Dehnung herangezogen. Hierzu wurden die Höhen in zwei senkrecht zueinander stehenden Messebenen (Biegelinien) durch den tiefsten

Punkt der Verformung in konstanten Abständen von c ≤ 3 mm vermessen. Die Verformungen konnten einwandfrei bestimmt werden. Auf Basis der messtechnisch erfassten Höhendifferenzen und Messabständen wurden die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Dehnungen berechnet. In der **Anlage 1** ist eine Fotodokumentation beigefügt, in der **Anlage 2** die Berechnung der Dehnungen.

Versuchsdauer [h]	100
mittlere Dehnungen [%]	0,031
maximale Dehnungen [%]	0,052

5 Prüfergebnis

Unter Ansatz der o. g. Kriterien ist die geprüfte Schutzlage "MDDS" in Verbindung mit dem gebrochenen Schotter 8/32 mm, nach den Ergebnissen des 1000 h-Versuchs unter den o. g. Bedingungen und eingesetzten Materialien geeignet, die PEHD-Kunststoffdichtungsbahn (d > 2,5 mm) zu schützen.

Lünen, 21. Januar 2015

Berichtsverfasser:

i. A. Dipl.-Ing. R. Woltering

LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Anlage 1

Fotodokumentation



Foto 1: Schotter (Bahnlog), gebrochen 8/32 mm



Foto 2: Oberseite MDDS

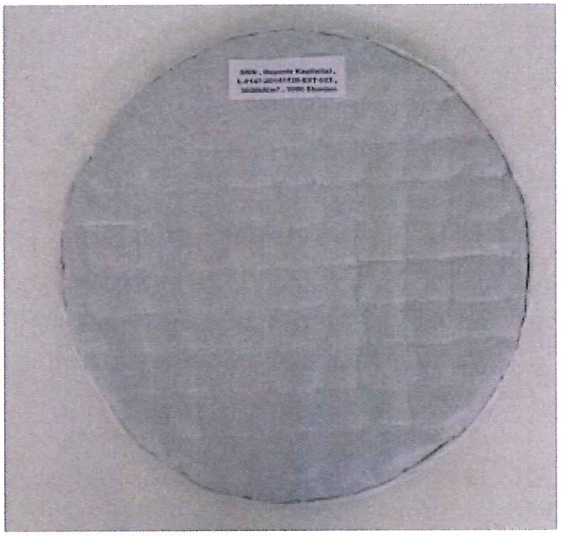

Foto 3: Unterseite MDDS

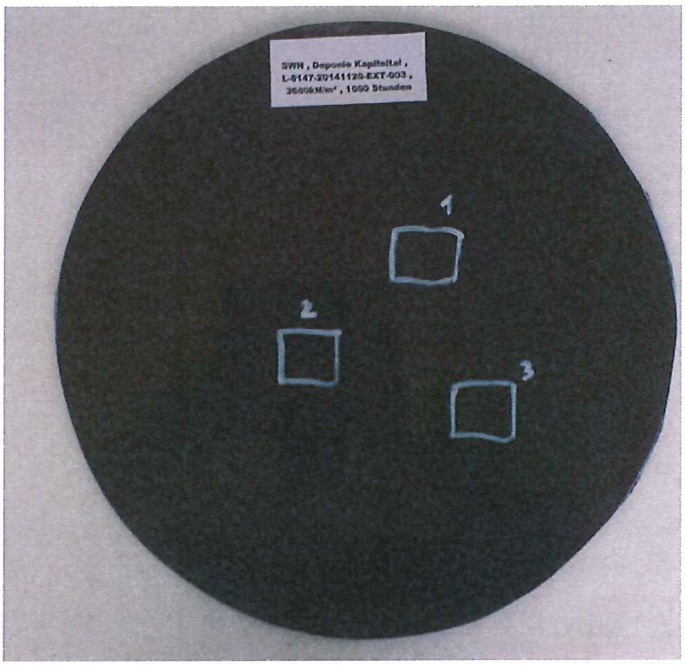

Foto 4: KDB 2,5 mm, glatt/glatt



Foto 5: Orgelpfeifenblech

Anlage 2

Schutzwirksamkeitsnachweis

Berechnung der Dehnung

Messstelle Nr.	Punkt Nr.	C mm	h_0 mm	h_1 mm	Tiefe mm	Teil-dehnung %	mittlere Teildehnung %
1 x-Achse	1.1	3,0	0,000	-0,070	-0,070	0,027	0,040
	1.2	3,0	-0,070	-0,150	-0,080	0,036	
	1.3	3,0	-0,150	-0,230	-0,080	0,036	
	1.4	3,0	-0,230	-0,310	-0,080	0,036	
	1.5	3,0	-0,310	-0,380	-0,070	0,027	
	1.6	3,0	-0,380	-0,390	-0,010	0,001	
	1.7	3,0	-0,390	-0,380	0,010	0,001	
	1.8	3,0	-0,380	-0,340	0,040	0,009	
	1.9	3,0	-0,340	-0,190	0,150	0,125	
	1.10	3,0	-0,190	-0,030	0,160	0,142	
	1.11	3,0	-0,030	0,000	0,030	0,005	
1 y-Achse	1.12	3,0	0,000	-0,110	-0,110	0,067	0,031
	1.13	3,0	-0,110	-0,200	-0,090	0,045	
	1.14	3,0	-0,200	-0,240	-0,040	0,009	
	1.15	3,0	-0,240	-0,250	-0,010	0,001	
	1.16	3,0	-0,250	-0,230	0,020	0,002	
	1.17	3,0	-0,230	-0,200	0,030	0,005	
	1.18	3,0	-0,200	-0,130	0,070	0,027	
	1.19	3,0	-0,130	0,000	0,130	0,094	
2 x-Achse	2.1	3,0	0,000	-0,080	-0,080	0,036	0,025
	2.2	3,0	-0,080	-0,200	-0,120	0,080	
	2.3	3,0	-0,200	-0,260	-0,060	0,020	
	2.4	3,0	-0,260	-0,310	-0,050	0,014	
	2.5	3,0	-0,310	-0,290	0,020	0,002	
	2.6	3,0	-0,290	-0,290	0,000	0,000	
	2.7	3,0	-0,290	-0,270	0,020	0,002	
	2.8	3,0	-0,270	-0,230	0,040	0,009	
	2.9	3,0	-0,230	-0,180	0,050	0,014	
	2.10	3,0	-0,180	-0,070	0,110	0,067	
	2.11	3,0	-0,070	0,000	0,070	0,027	
2 y-Achse	2.11	3,0	0,000	-0,070	-0,070	0,027	0,025
	2.12	3,0	-0,070	-0,200	-0,130	0,094	
	2.13	3,0	-0,200	-0,220	-0,020	0,002	
	2.14	3,0	-0,220	-0,240	-0,020	0,002	
	2.15	3,0	-0,240	-0,240	0,000	0,000	
	2.16	3,0	-0,240	-0,240	0,000	0,000	
	2.17	3,0	-0,240	-0,240	0,000	0,000	
	2.18	3,0	-0,240	-0,130	0,110	0,067	
	2.19	3,0	-0,130	-0,030	0,100	0,056	
	2.20	3,0	-0,030	0,000	0,030	0,005	
3 x-Achse	3.1	3,0	0,000	-0,140	-0,140	0,109	0,052
	3.2	3,0	-0,140	-0,210	-0,070	0,027	
	3.3	3,0	-0,210	-0,220	-0,010	0,001	
	3.4	3,0	-0,220	-0,310	-0,090	0,045	
	3.5	3,0	-0,310	-0,320	-0,010	0,001	
	3.6	3,0	-0,320	-0,370	-0,050	0,014	
	3.6	3,0	-0,370	-0,210	0,160	0,142	
	3.7	3,0	-0,210	-0,080	0,130	0,094	
	3.9	3,0	-0,080	0,000	0,080	0,036	
3 y-Achse	3.10	3,0	0,000	-0,020	-0,020	0,002	0,010
	3.11	3,0	-0,020	-0,040	-0,020	0,002	
	3.12	3,0	-0,040	-0,080	-0,040	0,009	
	3.13	3,0	-0,080	-0,110	-0,030	0,005	
	3.14	3,0	-0,110	-0,140	-0,030	0,005	
	3.10	3,0	-0,140	-0,130	0,010	0,001	
	3.11	3,0	-0,130	-0,040	0,090	0,045	
	3.12	3,0	-0,040	0,000	0,040	0,009	

Auflast: **3600 kN/m²**
Versuchsdauer: **1000 h**

Teildehnung: i.M. **0,031 %**
Max. **0,052 %**