



Sanierung Hausmülldeponie Feilheck

**Dokumentation im Rahmen der Förderung des
Projektes durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr**

Dokumentation Trisoplast Teil 2

**Anpassung der Ausführungsplanung
Ergebnisse Feldversuch**

Bauherr:

Amt für Abfallwirtschaft und Stadtreinigung

Hardtstraße 2

69124 Heidelberg

erarbeitet durch

ICP Ingenieurgesellschaft

Prof. Czurda & Partner GmbH

Eisenbahnstraße 36

76229 Karlsruhe

im August 2006

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anpassung der Ausführungsplanung	4
1.1	Nachtrag 1: Verzicht auf Trennvlies unter dem Trisoplast und Einbau von 10 cm abgeseibtem Gleisschotter oder gleichwertig 0/32	4
1.2	Nachtrag 2: geänderter Aufbau der Entwässerungsschicht über der Oberflächenabdichtung	4
1.3	Nachtrag 3: geänderter Aufbau der Randausbildung	5
2	Feldversuch	5
3	Eingesetzte Maschinen	9
4	Bilddokumentation Testfeld	11
BILD 1	Lage des Testfeldes am rechten Bildrand - Blick auf Hochspannungsmast mit Gabionenwand	11
BILD 2	Lage des Testfeldes mit maximaler Böschungsneigung von 1:3	12
BILD 3	Einbau von oberster Lage Profilierungsmaterial im Bereich des Testfeldes	13
BILD 4	Eingebauter Gleisschotter sowie Ausgleichsschicht über dem Gleisschotter	14
BILD 5	Proof-rolling auf der Ausgleichsschicht	15
BILD 6	Einbau Trisoplast im Bereich der Böschung	16
BILD 7	Abziehen des Trisoplastes mit dem Langarmbagger	17
BILD 8	Verdichten des Trisoplastes mit der Rüttelplatte	18
BILD 9	Ermittlung der Schichtdicke nach Einbau und der Verdichtung der Trisoplastschicht	19
BILD 10	Aufbringen der Kunststoffdichtungsbahn auf das Trisoplast	20
BILD 11	Prüfen der einzelnen Bahnen mit Prüfkanal	21
BILD 12	Einbau mineralische Drainage auf der Drainmatte	22
BILD 13	Eingebaute mineralische Drainage bei der Beprobung	23
BILD 14	Einbau der unteren Lage Rekultivierungsschicht mit der Raupe	24
BILD 15	Blick auf das Dichtungssystem mit dem gesamten Schichtaufbau	25
BILD 16	Befahrung der Testfeldoberfläche mit dem beladenen Dumper	26
BILD 17	Profil des mehrschichtigen Aufbaues: Sandschicht 15 cm, untere Lage Rekultivierung 30 cm, bindigere Rekultivierung 70 cm	27

Deponie Feilheck, Dokumentation Trisoplast	3	
BILD 18	freigelegte Drainmatte beim Testfeld im Bereich mit aufgetretenen Verformungen	28
BILD 19	freigelegte Drainmatte im Bereich mit ausreichender Überdeckung	29
BILD 20	Freigelegte Trisoplastoberfläche	30
BILD 21	Nachweis Schichtstärke der freigelegten Trisoplastschicht	31

1 Anpassung der Ausführungsplanung

Im Rahmen der Fortführung der Ausführungsplanung wurden von der ausführenden Baufirma mehrere Vorschläge zur Änderung des Schichtaufbaues des Oberflächenabdichtungssystem gemacht. Die einzelnen Vorschläge wurden mit den Behörden diskutiert und genehmigt. Die zur Ausführung kommenden genehmigten Nachträge werden nachfolgend erläutert.

1.1 Nachtrag 1: Verzicht auf Trennvlies unter dem Trisoplast und Einbau von 10 cm abgeseibtem Gleisschotter oder gleichwertig 0/32

Statt dem bisherigen Schichtaufbau bestehend aus 30 cm Schotter 2/32, Trennvlies und 7 cm Trisoplast wird ein alternativer Aufbau bestehend aus 30 cm Gleisschotter 0/64 (Anforderungen analog QS-Plan) und darüber 10 cm abgeseibter Gleisschotter 0/32 (Anforderungen an pH-Wert und Kalziumcarbonat gemäß QS-Plan, keine Anforderung an k_f -wert, da die gasgängige Schicht die darunter liegende Schicht 0/64 darstellt) hergestellt. Vorteil dieser Lösung ist, dass auf das Vlies verzichtet werden kann, das im praktischen Baubetrieb beim Einbau von Trisoplast Schwierigkeiten macht. Die Ebenheit der Fläche und das Auflager für Trisoplast wird durch den abgeseibten Gleisschotter sichergestellt. Da die Anforderungen an den QS-Plan auch mit dieser Lösung erfüllt sind, konnte die Behörde diesem Vorschlag zustimmen.

1.2 Nachtrag 2: geänderter Aufbau der Entwässerungsschicht über der Oberflächenabdichtung

Statt dem bisherigen Schichtaufbau über der Dichtung bestehend aus: KDB/Schutzvlies/Drainage aus Schotter 8/32, 20 cm dick, $k_f 5 \times 10^{-3}$ m/s/ Geotextil/ 30 cm Rekultivierungsschicht Bodengruppe 2-4 verdichtet eingebaut/ 70 cm Rekultivierungsschicht Bodengruppe 4-7 bzw. 2-4 je nach Lage wird folgender alternativer Aufbau vorgeschlagen: KDB/Drainmatte mit BAM-Zulassung/Entwässerungsschicht 0/63 aus Kiessand 15 cm, $k_f 1 \times 10^{-4}$ m/s bzw. 2×10^{-3} m/s im Flachbereich am Böschungsfuß mit Schmelzkammergranulat/ 30 cm Rekultivierungsschicht Bodengruppe 2-4 verdichtet eingebaut/70 cm Rekultivierungsschicht Bodengruppe 4-7 bzw. 2-4 je

nach Lage. Über der mineralischen Drainage wird kein Vlies mehr eingebaut. Die Reku-Schicht bleibt wie bisher unverändert. Die Oberflächenentwässerung der Deponie erfolgt hier über eine BAM zugelassene Drainmatte sowie die mineralische Kiessandschicht 0/63 bzw. das Schmelzkammergranulat am Böschungsfuß. Mit einem Drainnachweis konnte nachgewiesen werden, dass auch bei Inanspruchnahme von nur 60 % der Drainleistung der Drainmatte (Langzeitwert nach 114 Jahren nach BAM –Zulassung) eine ausreichende Entwässerung der Böschungsflächen sichergestellt ist.

1.3 Nachtrag 3: geänderter Aufbau der Randausbildung

Dieser Vorschlag sieht vor, von der Gasrigole am Deponierand bis unter den Randgraben ein einheitliches Dichtungsmaterial zu verwenden. Auf die Ausbildung des Randgrabens mit Trisoplast wird verzichtet, statt dessen wird unter dem Randgraben 30 cm mineralisches Dichtungsmaterial eingebaut. Das Dichtungsmaterial wird lagenweise verdichtet. Für die Gasrigole am Deponierand wird belastetes Material (Gleisschotter) verwendet. Die Verwendung von einem einheitlichen bindigen Material zur Begrenzung der Gasrigole bis zur Abdichtung des Randgrabens bringt bautechnische Vorteile. Die Frostgefährdung der Abdichtung am Deponierand ist bei der Lösung mit der mineralischen Abdichtung unter dem Randgraben günstiger wie die der Trisoplastlösung unter dem Graben, da die Mächtigkeit größer ist (30 cm).

2 Feldversuch

Entsprechend den Vorgaben der Genehmigung ist vorgesehen für das Dichtungssystem einen Feldversuch (Testfeld) zu bauen. Im Rahmen des Testfeldbaus sollen die zur Ausführung vorgesehenen Materialien und Geräte und deren Eignung für den Dichtungsbau geprüft werden. Gleichzeitig sind die Anforderungen an einzelne Lagen des Dichtungssystems festzulegen. Die Größe des Testfeldes wurde entsprechend den Vorgaben aus dem QS-Plan mit 400 m² gebaut.

Das Testfeld wurde in dem Bereich mit der maximalen Böschungsneigung von 1:3 angeordnet. Es wurde am Nordrand im Ostteil der Deponie gebaut. Der Platz wurde so gewählt, dass das Testfeld außerhalb des vorläufigen Baufeldes liegt. Der Rückbau kann dann zeit unabhängig erfolgen. Im

Bereich des Testfeldes wird die Dichtung erst gegen Ende der Maßnahme im Ostteil erstellt. Das Testfeld besteht aus folgendem Schichtaufbau mit den aufgelisteten Anforderungen:

- Lagenweise Profilierung (Verdichtungsgrad obere Lage Profilierung ≥ 95 % Proctor), $d = 25-30$ cm, Kontrolle alle 4.000 m², Nachweis Verdichtung auch über Proof-rolling
- Gasdrainschicht (0/64) aus Gleisschotter, $d = 30$ cm, Verdichtung ≥ 95 % Proctor; Nachweis Verdichtung über Proof-rolling
- Ausgleichsschicht (0/32) aus abgeseibtem Gleisschotter oder gleichwertig, $d = 10$ cm mit der Walze verdichtet, Verdichtung ≥ 95 % Proctor, Nachweis Verdichtung über Proof-rolling
- Trisoplastabdichtung, Mindestdicke $d \geq 7$ cm, k_f -wert $\geq 3 \times 10^{-11}$ m/s
- BAM zugelassene Kunststoffdichtungsbahn Fa. AGRU Kunststofftechnik GmbH, Bad Hall Österreich $2,5$ mm, beidseitig strukturiert (MST/MSB), Breite $7,0$ m
- BAM zugelassene Drainmatte Secudrain R 201 Z WD 601 Z R 201 Z der Fa. Naue, $d = 2$ cm
- Mineralische Drainage aus Kiessand (0/63), $d = 15$ cm, $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s; am Böschungsfuß im Bereich der 10 % Neigung wird die mineralische Drainage in einer Breite von ca. 6 m aus Schmelzkammergranulat mit einem k_f -wert von $\geq 2 \times 10^{-3}$ m/s in einer Stärke von 15 cm hergestellt.
- Untere Lage Rekultivierungsschicht Bodenmaterial der Bodengruppe 2-4 nach DIN 18915, $d = 30$ cm, verdichtet eingebaut
- Obere Lage Rekultivierungsschicht, Bodenmaterial der Bodengruppe 4-7 oder 2-4 nach DIN 18915 je nach Lage, $d = 70$ cm, keine Anforderung an die Verdichtung

Das Testfeld wurde am 16.+17.5.06 sowie am 22.05. 06 gebaut. Das Freilegen der einzelnen Lagen erfolgte am 24.05.06.

Die Ergebnisse des Testfeldes werden nachfolgend zusammengefasst:

Die Verdichtung der Gasdrainschicht 0/64 erfolgt mit der Raupe. Die darüberliegende Ausgleichsschicht 0/32 wird mit der Walze verdichtet. Wegen der Verfahrensschwierigkeiten bei der Verdichtungskontrolle von Schotter an Böschungen wurde im Plateaubereich ein Probefeld zur Korrelation von Untersuchungen zur Tragfähigkeit angelegt. Nach dem Walzen der Ausgleichsschicht 0/32 wurden Plattendruckversuche von der EÜ bzw. FÜ durchgeführt. Hierbei ergaben sich Werte von 27 MN/m². Die Eindrückungen beim Proof-rolling ergaben an den feuchteren Stellen Eindrückungen $\leq 3,0$ cm; an den trockenen Stellen $\leq 1,0$ cm. Zusätzlich erfolgte nach Einbau eine visuelle Begutachtung hinsichtlich der Ebenflächigkeit und störender

Fremdstoffe/Verunreinigungen. An Acht Stellen wurde die Schichtstärke durch Aufgrabungen geprüft. Es ergab sich eine Stärke von jeweils 10 cm (maximal 13 cm). Der Nachweis der Verdichtung der obersten Lage wurde an 8 Stellen mit Densitometerversuchen geprüft. Hierbei wurde ein Verdichtungsgrad von jeweils ≥ 95 % erzielt. Dem durchgeführten Einbauverfahren wurde zugestimmt.

Die Tragfähigkeit der Gasdrain/Ausgleichsschicht wird mittels Proof-rolling an der Oberkante der oberen Lage nachgewiesen. Als maximale Eindrückung für die Verdichtung werden 3,0 cm akzeptiert. Die Überprüfung der Verdichtung erfolgt durch Befahrung alle 10 m. Die Anforderungen an die Ebenheit mit Eindrückungen ≤ 2 cm/pro 4 m bleiben bestehen. Alle übrigen Qualitätsprüfungen wurden gemäß QS-Plan durchgeführt und erfüllten die Vorgaben.

Der Einbau der Trisoplastschicht erfolgte mit dem Langarmbagger. Das Material wurde mit der Baggerschaufel verteilt, und dann über seitliche Lehren mit der verbreiterten Baggerschaufel abgezogen. Die Dicke der Lehren, die aus PE-HD Rohren bestehen, beträgt ca. 12,0 cm. Mit der Rüttelplatte, die von einer Seilwinde gezogen wird, erfolgt die Verdichtung des Trisoplastes. Zur Erzielung der geforderten Verdichtung sind mindestens 3 Verdichtungsübergänge erforderlich. Hierbei wurden die gemäß Konformitätsnachweis geforderten Trockendichten von $1,418 \text{ g/cm}^3$ (bei $w = 4,8$ %) bis $1,474 \text{ g/cm}^3$ (bei $w=12,0$ %) erreicht.

Ferner wurden aus der hergestellten mineralischen Dichtung verschiedene Untersuchungen von FÜ und EÜ durchgeführt. Hierbei wurde geprüft:

Oberflächenebenheit: Die Ebenflächigkeit war nach visueller Begutachtung unterhalb des Grenzwertes von 2 cm auf 4,0 m Länge

Schichtstärke: An den Proben gemessene Schichtstärke von EÜ und FÜ ergab Werte zwischen 8 und 10 cm. Der Soll-Wert von 7,0 cm wurde nirgends unterschritten.

Wassergehalt: Gemäß Konformitätsnachweis liegt der zulässige Wassergehalt zwischen 4,8 und 12 %. Die gemessenen Wassergehalte lagen zwischen 6,86 und 8,31 % im zulässigen Bereich.

Bentonitgehalt : Gemäß QSP ist ein Bentonitgehalt von $\geq 10,7$ Gew.% nachzuweisen. In den Proben ermittelte Werte schwanken zwischen 10,8 und 11,9 %.

Trockendichte: Die Trockendichte nach Verdichtung ist gemäß Konformitätsnachweis mit $\geq 1,418$ g/cm³ bei $w = 4,8 \%$ bis 1,474 bei $w = 12 \%$ nachzuweisen. Die ermittelten Werte lagen innerhalb diesem Bereich.

Wasserdurchlässigkeit: Die geforderte Mindestdurchlässigkeit wurde eingehalten.

Untersuchung Fehlstelle: Eine durchgeführte Aufgrabung an einer simulierten Fehlstelle zeigte eine durchweg homogene Trisoplastabdichtung.

Nach Freigabe der Oberfläche der Trisoplast-Dichtung wurde der Böschungsbereich mit der Kunststoffdichtungsbahn der Fa. AGRU mit der BAM Zulassungsnummer 08/BAM IV.3/01/04, Rohstoff Dowlex 2342 M (Strukturen: MST/MSB) in 2 Bahnenbreiten belegt und mit einer Heizkeilschweißmaschine der Fa. Leister verschweißt. Als Schweißprogramm wurde die Herstellung einer Quernaht und einer Böschungslängsnaht mit integriertem T-Stoß sowie die Herstellung eines Zuschnittes festgelegt. Nach Herstellung der Quernaht stellte sich ein Defekt an der Schweißmaschine heraus (Heizpatrone für den Heizkeil defekt). Nach Austausch der Schweißmaschine durch einen Schweißautomaten der Fa. Pfaff wurde die Längsnaht geschweißt. Hierbei zeigte sich an der hergestellten Naht ein nicht anforderungsgerechtes Schweißnahtbild. Die Fügewege waren teilweise außerhalb des Toleranzbereiches. Daraufhin wurde die Ausführung der Fügearbeiten abgebrochen und entschieden, dass die Fügearbeiten an einem späteren Termin wiederholt werden sollten, um den Bau des Testfeldes nicht weiter zu verzögern.

Am 23.05.2006 wurde die Schweißung der Kunststoffdichtungsbahn mit einer neuen Schweißerkolonie wiederholt. Hierbei wurde an das vorhandene Versuchsfeld eine weitere Kunststoffdichtungsbahn verlegt und das Versuchsprogramm erneut durchgeführt. Die dann erstellten Schweißprotokolle, Maschinenprotokolle und die Dichtigkeitsprüfungen sowie die durchgeführten Schälversuche erfüllten die Anforderungen. An der an das Labor gelieferte Materialprobe wurden Konformitäts- und Identifikationsprüfungen durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigten die einwandfreie Materialqualität der Kunststoffdichtungsbahn.

Nach der Verlegung, Fügung und Prüfung der Kunststoffdichtungsbahn wurde das Kunststoff-Drainelement der Fa. Naue GmbH Secudrain R 201ZDS601R201Z auf dem Versuchsfeld verlegt und die Überlappbereiche thermisch mittels Warmluft gegen Verschieben fixiert.

Nach dem Verlegen des Kunststoff-Drainelementes erfolgte der Einbau der mineralischen Drainschicht mit einem Langarmbagger im Vor-Kopf-Verfahren in einer Mächtigkeit von 45 cm.

Nach Befahren der eingebauten Schicht mit dem Langarmbagger bildeten sich jedoch in dem Drainelement Falten vor der Drainschicht, die für das Kunststoff-Drainelement nicht zulässig sind. Die Fremdprüfung forderte daraufhin einen Einbau von mindestens 0,85 m Mächtigkeit als Fahrdamm für den Langarmbagger, der dann die Schicht auf die erforderliche Mächtigkeit abzog. Im Anschluss wurde die Rekussschicht aufgebaut und an der Stelle der Faltenbildung ein Schurf durchgeführt. An dem Kunststoff-Drainelement wurden erhebliche Beschädigungen festgestellt. Die Sickerschicht des Drainelementes war überstreckt und teilweise gerissen. Die Struktur hatte in den überdehnten Bereichen Weißbrüche. Als Konsequenz dieses Ergebnisses wurde das Einbauverfahren mittels Langarmbagger in einer Schichtstärke von mindestens 1,0 m unter dem Bagger festgelegt.

Über der Drainschicht erfolgt der Einbau der Rekultivierungsschicht in 2 Lagen (unterste Lage von 30 cm der Bodengruppe 2-4 und obere Lage von 70 cm der Bodengruppe 2-4 bzw. 4-7 je nach Lage) mit der Raupe im Vorkopfeinbau.

3 Eingesetzte Maschinen

Im Rahmen des Testfeldes werden folgende Maschinen eingesetzt.

Für die Verteilung des Trisoplastes auf der Deponieoberfläche: Langarmbagger 934, Fa. Liebherr, Gewicht 29.400-32.300 kg, Motorleistung 145 kW/197 PS, Tieflöffelinhalt 0,5 – 1,95 m³, Fahrerkabine klimatisiert, zusätzlich mit Staubfilter im Frisch- und Umluftkreislauf.

Für die Verdichtung der Profilierungsmaterialien, sowie der Gasdrainschicht: Walzenzug BW 214 DH-4, Betriebsgewicht 15.300 kg, Achslast Bandage 9.000 kg, Achslast Räder 5.390 kg, Arbeitsbreite 2.130 mm, Leistung 114 kW, Fahrerkabine klimatisiert, zusätzlich mit Staubfilter im Frisch- und Umluftkreislauf.

Für die Verdichtung des Trisoplastes: Rüttelplatte, Grundgewicht 450 kg, Arbeitsbreite 550 mm mit Anbauwinkeln 700/850 mm, Leistung 10 kW.

Für den Transport der umzulagernden Profilierungsmaterialien, der anzuliefernden Gasdrain- und Rekultivierungsmaterialien: Knickgelenkter Volvo-Dumper A 25D 13001, 224 kW, Muldeninhalt 15 m³, Nutzlast 24 t, Einsatzgewicht unbeladen 21,56 t Fahrerkabine klimatisiert.

Für den Einbau und teilweise Verdichtung der Profilierungs-, Gasdrain-, und Rekultivierungsmaterialien: Kettendozer CAT D6N, Nennleistung 108 kW 15.885 kg, Schildkapazität 3,18 m³ oder CAT D6 R, Nennleistung 138 kW, Gewicht 18.330 t,
Für das Beladen der verschiedenen Materialien: CAT Hydraulikbagger 325 DL, Nennleistung 152 kW, Einsatzgewicht 29.430 kg, Löffelinhalt 1,5 m³; Löffelgewicht 925 kg.

Aufgestellt: Karlsruhe, im August 2006

ICP Ingenieurgesellschaft

Prof. Czurda und Partner mbH

.....
i. V. Dipl.-Ing. H. Theurer

4 Bilderdokumentation Testfeld



Bild 1: Lage des Testfeld am rechten Deponierand, Blick auf Hochspannungsmast mit Gabionenwand



Bild 2: Lage des Testfeld mit maximale Böschungsneigung von 1:3

Im vorderen Bildteil ist die bereits wieder begrünte Böschung nach Profilierung im Winter 2005/2006 zu sehen.



Bild 3: Einbau von oberster Lage Profilierungsmaterial im Bereich des Testfeldes

Die Profilierungsmaterialien werden lagenweise eingebaut und mit der Schafffußwalze verdichtet.



**Bild 4: eingebauter Gleisschotter sowie Ausgleichsschicht über dem
Gleisschotter**

**Der Gleisschotter wird mit der Raupe eingebaut und verdichtet. Auf den
Gleisschotter wird die Ausgleichsschicht von 10 cm abgeseibtem Gleisschotter
0/32 aufgebracht und mit der Walze verdichtet**



Bild 5: Proof-rolling auf der Ausgleichsschicht

Der Nachweis der Verdichtung auf der Ausgleichsschicht erfolgt mittels Proof-rolling. Zusätzlich wurden Densitometer entnommen sowie im Plateaubereich Lastplattendruckversuche durchgeführt. Die maximal zulässige Eindringtiefe beim Proof-rolling wurde ermittelt.



Bild 6: Einbau Trisoplast im Bereich der Böschung

Das Trisoplast wird mit dem Langarmbagger auf der Böschung verteilt. Über Lehren aus PE-HD Rohren wird das Trisoplast abgezogen.



Bild 7: Abziehen des Trisoplastes mit dem Langarmbagger



Bild 8: Verdichten des Trisoplastes mit der Rüttelplatte

Das Trisoplast wird mit der Rüttelplatte in der Böschung verdichtet. Die Anzahl der Verdichtungsgänge werden hierbei festgelegt.



Bild 9: Ermittlung der Schichtstärke nach Einbau und Verdichtung der Trisoplastschicht

Die geforderte Mindestmächtigkeit beträgt 7,0 cm. Im Rahmen des Testfeldbaues wurde eine mittlere Schichtstärke von ca. 8,0 cm erreicht.



Bild 10: Aufbringen der Kunststoffdichtungsbahn auf das Trisoplast

Auf die Trisoplastschicht wird die BAM zugelassene KDB aufgebracht. Die einzelnen Bahnen werden verschweißt.



Bild 11: Prüfung der einzelnen Bahnen mit Prüfkanal

Am rechten Bildrand ist das Auflager von Trisoplast zu sehen. Es ist aufgrund der Witterung oberflächlich angetrocknet. Der Zustand der Oberfläche der Trisoplastschicht wird beim Rückbau des Testfeldes geprüft.



Bild 12: Einbau mineralische Drainage auf der Drainmatte

Auf die KDB wird die BAM zugelassene Drainmatte aufgebracht. Die Drainmatte wird dann mit der mineralischen Drainage aus Kiessand 0/63 bedeckt. Der Einbau der mineralischen Drainage erfolgt über eine Fahrstrasse. Die Mindestmächtigkeit der Fahrstrasse muss 1,0 m betragen.



Bild 13: Eingebaute mineralische Drainage bei der Beprobung

Auf die mineralische Drainage wird die Reku-Schicht aufgebracht.



Bild 14: Einbau der unteren Lage der Rekultivierungsschicht mit der Raupe

Die untere Lage der Rekultivierungsschicht wird mit der Raupe eingebaut und verdichtet.



**Bild 15: Blick auf das Dichtungssystem mit dem gesamten Schichtaufbau;
Gesamtstärke Rekultivierungsschicht 1,0 m**

**Zu erkennen sind: Trisoplast, mineralische Drainage $d = 0,15$ m, untere Lage
Rekultivierungsschicht $d = 0,3$ m, obere Lage Rekultivierung $d = 0,7$ m, (die
KDB ist nicht zu erkennen)**



Bild 16: Befahrung der Testfeldoberfläche mit dem beladenen Dumper

Auf der Gesamtschichtstärke des Testfeldes erfolgte eine mehrfache Befahrung mit dem Dumper.



Bild 17: Profil des mehrschichtigen Aufbaus: 15 cm Sandschicht, 30 cm untere Lage Rekultivierung sowie 70 cm bindigere Rekultivierungsschicht



Bild 18: freigelegte Drainmatte beim Testfeld im Bereich mit aufgetretenen Verformungen

Der Bereich zeigt die überstreckte und teilweise gerissene Drainmatte aufgrund der zu geringen Überdeckung der Fahrspur für den Langarmbagger von 0,45 m Stärke



Bild 19: freigelegte Drainmatte im Bereich mit ausreichender Überdeckung

In den Bereichen, in denen die Drainmatte nicht verschoben wurde, ist der Zustand der Drainmatte frei von Verformungen.



Bild 20: freigelegte Trisoplastoberfläche

Die Trisoplastoberfläche ist feucht. Es besteht ein einwandfreier Verbund zwischen KDB und Trisoplast



Bild 21: Nachweis Schichtstärke der freigelegten Trisoplastabdichtung