

Auftraggeber / Bauherr: NN

Deponie: NN

Baumaßnahme: Oberflächenabdichtung

Kunststofftechnische Arbeiten

Fertigung und Einbau der geosynthetischen Tondichtungsbahnen, Kunststoffdichtungsbahnen, Kunststoff-Dränelemente und Geotextilien sowie der Rohrleitungen, Bauteile und Schächte

Musterbericht zur Qualitätsüberwachung

Dieser Musterbericht wurde in der Arbeitsgruppe Fremdprüfer des AK GWS erarbeitet. Er wird den Inspektionsstellen als Vorlage für die projektbezogenen Berichte zur Qualitätsüberwachung / Abschlussberichte empfohlen.

Gliederung

- 1 Vorbemerkungen
- 2 Qualitätsüberwachung
- 3 Standsicherheit des Dichtungssystems
- 4 Geosynthetische Tondichtungsbahnen
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.2 Eignungsnachweise
 - 4.3 Fertigung
 - 4.3.1 Allgemeines
 - 4.3.2 Eigenüberwachung
 - 4.3.3 Fremdprüfung
 - 4.4 Einbau
- 5 Kunststoffdichtungsbahnen
 - 5.1 Allgemeines
 - 5.2 Eignungsnachweise
 - 5.3 Fertigung
 - 5.3.1 Allgemeines
 - 5.3.2 Eigenüberwachung
 - 5.3.3 Fremdprüfung
 - 5.4 Einbau
 - 5.4.1 Allgemeines
 - 5.4.2 Eigenüberwachung und Eigenprüfung
 - 5.4.3 Fremdprüfung
- 6 Kunststoff-Dränelemente
 - 6.1 Allgemeines
 - 6.2 Eignungsnachweise
 - 6.3 Fertigung
 - 6.3.1 Allgemeines
 - 6.3.2 Eigenüberwachung
 - 6.3.3 Fremdprüfung
 - 6.4 Einbau
- 7 Einbau der zusätzlichen mineralischen Dränschicht
- 8 Geotextilien (Filter- und Trennvliesstoffe)
 - 8.1 Allgemeines
 - 8.2 Eignungsnachweise
 - 8.3 Fertigung
 - 8.3.1 Allgemeines
 - 8.3.2 Eigenüberwachung
 - 8.3.3 Fremdprüfung
 - 8.4 Einbau

9	Rohrleitungen
9.1	Allgemeines
9.2	Fertigung
9.3	Einbau
9.3.1	Allgemeines
9.3.2	Eigenprüfung
9.3.3	Fremdprüfung
10	Bauteile
10.1	Allgemeines
10.2	Fertigung
10.3	Einbau
11	Schächte
11.1	Allgemeines
11.2	Fertigung
11.3	Einbau
12	Zusammenfassung

Verzeichnis der Anlagen

Verzeichnis der Berichte

1 Vorbemerkungen

Dieser Bericht beschreibt die Qualitätsüberwachungsmaßnahmen im Zusammenhang mit den kunststofftechnischen Arbeiten beim Bau der Oberflächenabdichtung auf der Deponie NN

Er bezieht sich auf die Fertigung und den Einbau der geosynthetischen Tondichtungsbahnen, der Kunststoffdichtungsbahnen, der Kunststoff-Dränelemente, der Filter- und Trennvliesstoffe sowie der Rohrleitungen, Bauteile und Schächte. Die kunststofftechnischen Arbeiten vor Ort erfolgten in der Zeit von ... bis

Die Inspektionsstelle NN wurde vom Bauherrn in Abstimmung mit der zuständigen Behörde NN mit der kunststofftechnischen Fremdprüfung beauftragt.

Die Abdichtungsfläche beträgt nach den Ausschreibungsunterlagen insgesamt rund ... m². Das Dichtungssystem ist von oben nach unten wie folgt aufgebaut:

- Rekultivierungsboden (Schichtdicke ... m)
- Filter- und Trennvliesstoff
- Zusätzliche mineralische Dränschicht (Schichtdicke ... m)
- Kunststoff-Dränelement
- Kunststoffdichtungsbahn
- Geosynthetische Tondichtungsbahn
- Ausgleichsschicht (Schichtdicke ... m)

Hinweis:

Eventuell können hier noch Hinweise auf konstruktive Einzelheiten und die Durchführung eines Probefeldes gegeben oder Besonderheiten erläutert werden. Weiter kann es erforderlich sein, auf vorherige Bauabschnitte hinzuweisen und einen Bezug zu früheren Berichten anzugeben.

Bezeichnungen nach den Richtlinien der BAM und nach den Vorgaben der DAkkS

Nach der BAM gibt es die fremdprüfende Stelle, den Fremdprüfer vor Ort, den verantwortlichen Fremdprüfer und den Technischen Leiter. Nach der DAkkS gibt es die Inspektionsstelle, den Inspektor, den Projektleiter und den Leiter der Inspektionsstelle. In diesem Musterbericht werden vorzugsweise die Bezeichnungen nach den Richtlinien der BAM benutzt.

2 Qualitätsüberwachung

Grundlage der Qualitätsüberwachung waren die vom Fremdprüfer aufgestellten (beziehungsweise mit dem Fremdprüfer abgestimmten) Standards zur Qualitätsüberwachung:

- SQÜ GTD für die geosynthetischen Tondichtungsbahnen
- SQÜ KDB für die Kunststoffdichtungsbahnen
- SQÜ GT-FT für die Filter- und Trennvliesstoffe (Geotextilien)
- SQÜ KDE für die Kunststoff-Dränelemente
- SQÜ RSB für die Rohrleitungen, Bauteile und Schächte

Vor Beginn der Arbeiten wurden Art und Umfang der Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung, Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung sowie deren Dokumentation mit den Beteiligten und Zuständigen abgestimmt.

Die am Projekt beteiligten Firmen und Institutionen waren wie folgt in die Qualitätsüberwachung eingebunden:

- die Eigenprüfung der bauausführenden Firmen NN
- die Eigenüberwachung und Eigenprüfung der herstellenden Firmen NN
- die örtliche Bauüberwachung NN
- die kunststofftechnische Fremdprüfung NN
- die geotechnische Fremdprüfung NN
- die behördliche Überwachung NN

An der Prüfung und Freigabe der Oberfläche der Ausgleichsschicht vor dem Verlegen der geosynthetischen Tondichtungsbahnen war die geotechnische Fremdprüfung beteiligt.

Im Rahmen der kunststofftechnischen Fremdprüfung fanden ... Baustellentermine statt. Zu Terminen, bei denen Teilleistungen und Teilflächen fachtechnisch geprüft bzw. freigegeben wurden, wurden Baustellenberichte (Inspektionsberichte) geschrieben:

Anlage 1 Blatt 1 bis ... Baustellenberichte Nr. 1 bis ...

Hinweis:

Anstelle der Baustellenberichte können auch Listen für die verschiedenen Gewerke geführt und dem Bericht beigelegt werden, in denen die Einzelheiten zum Einbau, zu den Prüfungen und zu den Freigaben tabellarisch zusammengestellt sind.

Folgende Mitarbeiter der kunststofftechnischen Fremdprüfung waren an der Bearbeitung dieser Baumaßnahme beteiligt:

NN als Fremdprüfer vor Ort
NN als Fremdprüfer vor Ort
NN als Verantwortlicher Fremdprüfer

3. Standsicherheit des Dichtungssystems

Die Standsicherheit des Dichtungssystems wurde projektbezogen durch NN nachgewiesen:

- **Bericht B1:** Standsicherheitsnachweis für das Dichtungssystem

Die für die Standsicherheit erforderlichen Scherparameter wurden auf der Grundlage der GDA-Empfehlung durch NN ermittelt:

- **Bericht B2:** Reibungsversuche für den Standsicherheitsnachweis
Geosynthetische Tondichtungsbahn / Ausgleichsschicht
Kunststoffdichtungsbahn / geosynthetische Tondichtungsbahn
Kunststoff-Dränelement / Kunststoffdichtungsbahn

Der Standsicherheitsnachweis und der Bericht zu den Reibungsversuchen wurden im Rahmen der Fremdprüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Danach wurde die Standsicherheit des Dichtungssystems anforderungsgerecht nachgewiesen.

4 Geosynthetische Tondichtungsbahnen

4.1 Allgemeines

Als mineralische Komponente der Oberflächenabdichtung wurden geosynthetische Tondichtungsbahnen (Produktbezeichnung NN, Hersteller NN) eingebaut. Sie entsprechen dem bundeseinheitlichen Qualitätsstandard 5-5 "Oberflächenabdichtungs-komponenten aus geosynthetischen Tondichtungsbahnen" der LAGA Ad-hoc-AG. Die Flächenmasse an Bentonit liegt bei mindestens ... g/m².

Die geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden auf der Ausgleichsschicht verlegt. Der Einbau erfolgte durch den Fachbetrieb NN (Verleger). Nach Abschluss der Arbeiten wurde vom Verleger ein Bestandsplan mit Verlegelisten erstellt:

Anlage 2.1 Bestandsplan

Anlage 2.2 Blatt 1 bis ... Verlegelisten

Danach beträgt die mit den geosynthetischen Tondichtungsbahnen abgedichtete Fläche insgesamt etwa ... m².

4.2 Eignungsnachweise

Als Eignungsnachweis für die geosynthetischen Tondichtungsbahnen liegt die Eignungsbeurteilung der LAGA Ad-hoc-AG vom [DATUM] für [PRODUKT] vor.

4.3 Fertigung

4.3.1 Allgemeines

Die geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden in einer Breite von ... m und in Längen von ... m der Zeit von ... bis ... gefertigt. Die Liefermenge betrug insgesamt rund ... m².

Hinweis: Hier muss eventuell festgestellt werden, dass die geosynthetischen Tondichtungsbahnen aus verschiedenen Produktionszeiträumen stammen.

4.3.2 Eigenüberwachung

Zur Eigenüberwachung wurden als Herstellernachweise Abnahmeprüfzeugnisse 3.1B nach DIN EN 10204 und die zugehörigen Lieferscheine vorgelegt:

Anlage 2.3 Blatt 1 bis ... Lieferscheine und Herstellernachweise

Den gelieferten geosynthetischen Tondichtungsbahnen lassen sich folgende Einzelprüfungen zuordnen:

- ... Prüfungen Flächenmasse an Bentonit
- ... Prüfungen innere Verbundfestigkeit

- ... Prüfungen Eigenschaften im Streifenzugversuch längs/quer
- ... Prüfungen Permittivität
- ... Prüfungen Wassergehalt

Nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung wurden die geosynthetischen Tondichtungsbahnen fachgerecht gefertigt und die zugesicherten Eigenschaften nachgewiesen.

4.3.3 Fremdprüfung

Im Rahmen der Fremdprüfung wurden die Ergebnisse der Eigenüberwachung überprüft und durch Kontrollprüfungen an ... Probenahmen ergänzt. Die Proben für die Kontrollprüfungen wurden nach den Vorgaben der Fremdprüfung durch den Verleger auf der Baustelle entnommen. Es wurden folgende Einzelprüfungen durchgeführt:

- ... Prüfungen Flächenmasse an Bentonit
- ... Prüfungen innere Verbundfestigkeit
- ... Prüfungen Eigenschaften im Streifenzugversuch längs/quer
- ... Prüfungen Permittivität
- ... Prüfungen Wassergehalt

Die Ergebnisse der Fremdprüfung sind in Anlage 2.4 zusammengestellt:

Anlage 2.4 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Fremdprüfung

In den Kontrollprüfungen wurden die Ergebnisse der Eigenüberwachung bestätigt.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

4.4 Einbau

Die geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden durch Fachkräfte des Verlegers in der Zeit von ... bis ... an ... Tagen eingebaut.

Vor Einbau der geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurde die Ausgleichsschicht auf Ebenheit und Beschaffenheit überprüft. Prüfung und Freigabe der Flächen erfolgten durch die Fremdprüfung in Abstimmung mit der geotechnischen Fremdprüfung und der Bauüberwachung.

Der Arbeitsablauf erfolgte so, dass die geosynthetischen Tondichtungsbahnen entsprechend den zeitlichen Vorgaben im Eignungsnachweis mit den Kunststoffdichtungsbahnen und der erforderlichen Auflast überbaut wurden.

Die geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden auf Grundlage der Eignungsbeurteilung und nach der Verlegeanleitung des Herstellers eingebaut. Die Längs- und Querstöße wurden mit einer Überlappung von mindestens 30 cm hergestellt. Im Bereich der Querstöße wurde wie vorgegeben Bentonitpulver eingestreut.

Hinweis:

Die Überlappungsbreiten und die Ausführung der Querstöße können produktabhängig unterschiedlich sein.

Bei der Verlegung wurde auf die faltenfreie Lage der geosynthetischen Tondichtungsbahnen speziell in den Überlappungsbereichen geachtet. Weiter wurden die nicht mit Boden überbauten Randbereiche arbeitstäglich gegenüber Witterungseinflüssen geschützt.

Der Einbau der geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurde durch die Fremdprüfung durchgängig überwacht. Teilflächen wurden bahnenweise von der Fremdprüfung zum Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen freigegeben. Dabei wurde ein anforderungsgerechter Einbau festgestellt. Einzelheiten sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

5 Kunststoffdichtungsbahnen

5.1 Allgemeines

Es wurden Kunststoffdichtungsbahnen mit beidseitig strukturierten Oberflächen eingebaut. Diese Kunststoffdichtungsbahnen (Produktbezeichnung NN / Hersteller NN) haben eine Mindestdicke von 2,50 mm und sind durch die BAM zugelassen. Der Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen erfolgte durch den Fachbetrieb NN (Verleger). Nach Abschluss der Arbeiten wurde vom Verleger ein Bestandsplan mit Verlegelisten erstellt:

Anlage 3.1 Bestandsplan Nr. ... vom ...

Anlage 3.2 Blatt 1 bis ... Verlegelisten

Nach den Unterlagen des Verlegers wurde mit den Kunststoffdichtungsbahnen eine Fläche von ... m² abgedichtet.

5.2 Eignungsnachweise

Als Eignungsnachweis für die Kunststoffdichtungsbahnen liegt der Zulassungsschein Nr. ... der BAM vor. Danach werden die Kunststoffdichtungsbahnen aus der Formmasse NN in einer Breite von ... m gefertigt.

Nach der BAM-Zulassung entsprechen die Kunststoffdichtungsbahnen den Vorgaben der Ausschreibung.

5.3 Fertigung

5.3.1 Allgemeines

Die Kunststoffdichtungsbahnen wurden in der Zeit von ... bis ... in Längen von ... m gefertigt. Die Liefermenge betrug insgesamt rund ... m².

Hinweis:

Hier muss eventuell festgestellt werden, dass die Kunststoffdichtungsbahnen aus verschiedenen Produktionszeiträumen stammen.

5.3.2 Eigenüberwachung

Zur Eigenüberwachung wurden als Herstellernachweise Abnahmeprüfzeugnisse 3.1B nach DIN EN 10204 und die zugehörigen Lieferscheine vorgelegt:

Anlage 3.3 Blatt 1 bis ... Herstellernachweise und Lieferscheine

Danach wurden vom Hersteller im Rahmen der Eingangskontrolle an der Formmasse Schmelzindex und Dichte geprüft. Den gelieferten Kunststoffdichtungsbahnen lassen sich folgende Einzelprüfungen zuordnen:

- ... Prüfungen Dicke
- ... Prüfungen Dichte
- ... Prüfungen Schmelze-Massefließrate MFR, Änderung MFR
- ... Prüfungen Maßänderung nach Warmlagerung
- ... Prüfungen Eigenschaften im Zugversuch
- ... Prüfungen Rußgehalt und Rußverteilung
- ... Prüfungen Stempeldurchdrückkraft

Nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung wurden die Kunststoffdichtungsbahnen fachgerecht gefertigt und die zugesicherten Eigenschaften nachgewiesen.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

5.3.3 Fremdprüfung

Im Rahmen der Fremdprüfung wurden die Ergebnisse der Eigenüberwachung überprüft und durch Kontrollprüfungen an ... Probenahmen ergänzt. Die Proben für die Kontrollprüfungen wurden nach den Vorgaben der Fremdprüfung durch den Verleger auf der Baustelle entnommen. Es wurden folgende Einzelprüfungen durchgeführt:

- ... Prüfungen Dicke
- ... Prüfungen Dichte
- ... Prüfungen Schmelze-Massefließrate (MFR)
- ... Prüfungen Maßänderung nach Warmlagerung
- ... Prüfungen Eigenschaften im Zugversuch

Die Ergebnisse der Fremdprüfung sind in Anlage 3.4 zusammengestellt:

Anlage 3.4 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Fremdprüfung

In den Kontrollprüfungen wurden die Ergebnisse der Eigenüberwachung bestätigt.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

5.4 Einbau

5.4.1 Allgemeines

Die Kunststoffdichtungsbahnen wurden durch Fachkräfte des Verlegers in der Zeit von ... bis ... an ... Tagen eingebaut.

Grundlage war der vorher mit allen Beteiligten abgestimmte Verlegeplan. Die Schweißarbeiten wurden von nach DVS-Richtlinie 2212 ausgebildeten und geprüf-

ten Fachkräften durchgeführt. Die entsprechenden Nachweise wurden der Fremdprüfung vorgelegt. Grundlage der Schweißarbeiten und der Prüfungen an den Schweißnähten war die DVS-Richtlinie 2225-4.

Vor Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen wurde der Zustand der geosynthetischen Tondichtungsbahnen durch die Fremdprüfung kontrolliert und freigegeben. In diese Prüfungen war der Verleger verantwortlich eingebunden. Bei den Prüfungen festgestellte Mängel wurden vor Freigabe nachgebessert.

Die Kunststoffdichtungsbahnen wurden an ... Rohrdurchführungen / Bauteile angeschlossen.

Für das Schweißen der Überlappnähte wurden Heizkeilschweißmaschinen vom Typ NN eingesetzt. Die Auftragnähte und die Anschlussnähte zum Anschluss der Kunststoffdichtungsbahnen an die Bauteile wurden mittels Warmgasextrusionsschweißen von Hand gefertigt. Dabei wurden Schweißgeräte vom Typ NN verwendet.

5.4.2 Eigenüberwachung und Eigenprüfung

Es wurden folgende Unterlagen zur Eigenüberwachung und Eigenprüfung vorgelegt:

Anlage 3.5	Blatt 1 bis ... Herstellernachweise Schweißzusatz
Anlage 3.6	Blatt 1 bis ... Protokolle Heizkeilschweißen
Anlage 3.7	Blatt 1 bis ... Protokolle Warmgasextrusionsschweißen
Anlage 3.8	Blatt 1 bis ... Prüfprotokolle Überlappnähte
Anlage 3.9	Blatt 1 bis ... Prüfprotokolle Auftragnähte

Nach den Herstellernachweisen wurde als Schweißzusatz beim Warmgasextrusionsschweißen Granulat aus der Formmasse NN und / beziehungsweise Schweißdraht aus der Formmasse NN verwendet.

Die Schweißbeignung dieser Schweißzusätze wurde im Rahmen der Eigen- und Fremdprüfung an den Schweißnahtproben nachgewiesen.

Die Schweißprotokolle wurden fachgerecht und lückenlos geführt. Sie belegen die durchgehende Eigenprüfung und die fachgerechte Ausführung der Schweißarbeiten.

Die Maschinenscribe zum Heizkeilschweißen der Überlappnähte wurden im Rahmen der Fremdprüfung stichprobenartig überprüft. Sie liegen diesem Bericht nicht bei, da die maßgeblichen Daten in den Schweißprotokollen erfasst sind.

Die Nahtprüfungen wurden von Verleger durchgehend unter Aufsicht der Fremdprüfung durchgeführt. Sie bezogen sich auf die äußere Beschaffenheit, die Nahtabmessungen, die qualitative Nahtfestigkeit sowie die Nahtdichtigkeit. Die Prüfprotokolle belegen die durchgehende Schweißnahtprüfung im Rahmen der Eigenprüfung und eine anforderungsgerechte Nahtqualität.

5.4.3 Fremdprüfung

Die Fremdprüfung erfolgte im Rahmen von Baustellenterminen sowie durch Baustellen- und Laborprüfungen.

Baustelle

Bei den Baustellenterminen wurden die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigenprüfung geprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt.

In Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung wurden jeweils Teilflächen fachtechnisch für den Einbau der Kunststoff-Dränelemente freigegeben. Einzelheiten zu den Baustellenprüfungen und die Freigabevermerke sind in den Inspektionsberichten (Anlage 1) enthalten.

Alle Schweißnähte wurden durch Inaugenscheinnahme auf Beschaffenheit geprüft. An den Überlappnähten mit Prüfkanal wurden die Nahtdicken/Fügewege systematisch mit Ultraschall ermittelt:

Anlage 3.10 Blatt 1 bis ... Ergebnisse Nahtdicken / Fügewege

Die ermittelten Fügewege entsprechen durchgehend der Vorgabe der DVS-Richtlinie 2225-4.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

Die Auftragnähte wurden stichprobenartig auf Nahtabmessungen und mit einem abgewinkelten Schraubendreher auf Verbundfestigkeit in den Nahtrandbereichen geprüft.

Bei den Baustellenterminen wurden in der endgültigen Ausführung eine fachgerechte Durchführung der Verlege- und Schweißarbeiten, eine anforderungsgerechte Ausführung der konstruktiven Einzelheiten sowie eine ordnungsgemäße Prüfung im Rahmen der Eigenprüfung festgestellt. Einzelheiten sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

Labor

Es wurden an ... Probenahmen aus den Schweißzusätzen Kontrollprüfungen durchgeführt:

Anlage 3.11 Blatt 1 bis ... Ergebnisse Prüfungen Schweißzusätze

Danach wurden die Angaben in den Herstellernachweisen bestätigt.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

Die Qualität der Schweißarbeiten wurde an insgesamt ... Schweißnahtproben (Proben), davon ... Proben Kunststoffdichtungsbahn/Kunststoffdichtungsbahn und ... Proben Kunststoffdichtungsbahn/Platte nach folgenden Richtlinien geprüft und beurteilt:

- DVS-Richtlinie 2225-4 Beschaffenheit und Nahtabmessungen
- DVS-Richtlinie 2226-2 Fügefestigkeit und Verhalten im Zugscherversuch
- DVS-Richtlinie 2226-3 Fügefestigkeit und Verhalten im Schälversuch

Die Probenahmen sind in Anlage ... die Ergebnisse der Prüfungen in Anlage ... zusammengestellt:

Anlage 3.12 Blatt 1 bis ... Probenahmen für die Schweißnahtprüfungen

Anlage 3.13 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen
Beschaffenheit, Nahtabmessungen, Fügefestigkeit

Nach diesen Ergebnissen werden die Schweißnahtproben wie folgt beurteilt:

Beschaffenheit

... Proben entsprechen den Vorgaben. An ... Proben (Auftragnähte) wurden Poren im Extrudat bzw. in der Fügeebene festgestellt.

Nahtabmessungen

... Proben entsprechen den Vorgaben der Richtlinie. Bei Probe Nr. ... (Auftragnah) wurde ein zu geringer Nahtdickenfaktor (...) festgestellt. Ein Einfluss dieser Abweichungen auf die Fügefestigkeit und das Verformungsverhalten zeigte sich nicht. Die Proben mit abweichenden Nahtabmessungen sind in der Zusammenstellung mit einem* gekennzeichnet.

Fügefestigkeit

Bei den Zugscherversuchen wurde in allen Fällen das Verstrecken des Grundmaterials neben der Naht erreicht. Die beim Verstrecken erreichten Spannungen liegen etwa in der gleichen Größenordnung wie beim Grundmaterial.

Nach den Schälversuchen weisen ... Proben eine gute, ... Proben eine brauchbare und ... Proben eine nicht ausreichende Fügefestigkeit auf.

Hinweis:

Eventuell muss hier erläutert werden, was mit den Schweißnähten gemacht wurde, die Proben mit nicht ausreichender Fügefestigkeit zuzuordnen waren.

Zum Beispiel: Die den Proben mit abweichender Beschaffenheit und abweichenden Nahtabmessungen zuzuordnenden Schweißnähte NN wurden vor Ort noch einmal durchgehend durch Inaugenscheinnahme und/ oder mittels abgewinkeltem Schraubendreher auf Festigkeit in den Nahtrandbereichen geprüft. Aufgrund der Ergebnisse aus diesen Nachprüfungen wurden keine Nachbesserungen durchgeführt.

6 Kunststoff-Dränelemente

6.1 Allgemeines

Als Entwässerungsschicht und als Schutzlage für die Kunststoffdichtungsbahnen gegenüber den mechanischen Beanspruchungen durch die zusätzliche mineralische Dränschicht wurden Kunststoff-Dränelemente (Produktbezeichnung NN / Hersteller NN) eingebaut. Der Einbau der Kunststoff-Dränelemente erfolgte durch den Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen.

6.2 Eignungsnachweise

Als Eignungsnachweis für die Kunststoff-Dränelemente liegt der Zulassungsschein Nr. ... der BAM vor. Danach werden die Kunststoff-Dränelemente in einer Breite von ... m gefertigt.

Nach der BAM-Zulassung erfüllen die Kunststoff-Dränelemente die hydraulischen Vorgaben der Ausschreibung.

Die mechanische Filterstabilität und die hydraulische Filterwirksamkeit des Filtervliesstoffes sowie die Abflusskapazität des Kunststoff-Dränelementes wurden projektbezogen nachgewiesen:

- **[B 3]** Nachweis der Filterstabilität und Filterwirksamkeit des Filtervliesstoffes
- **[B 4]** Nachweis der Abflusskapazität des Kunststoff-Dränelementes

Die Schutzwirksamkeit der Kunststoff-Dränelemente gegenüber den mechanischen Beanspruchungen durch die mineralische Dränschicht und durch den Baubetrieb wurde projektbezogen durch Lastplattendruckversuche nachgewiesen:

- **[B 5]** Nachweis der Schutzwirkung

Diese Nachweise wurden im Rahmen der Fremdprüfung geprüft. Danach erfüllen die Kunststoff-Dränelemente die projektbezogenen Anforderungen.

6.3 Fertigung

6.3.1 Allgemeines

Die Kunststoff-Dränelemente wurden in der Zeit von ... bis ... in Längen von ... m gefertigt. Die Liefermenge betrug insgesamt rund ... m².

Hinweis: Hier muss eventuell festgestellt werden, dass die Kunststoff-Dränelemente aus verschiedenen Produktionszeiträumen stammen.

6.2.2 Eigenüberwachung

Zur Eigenüberwachung wurden als Herstellernachweise Abnahmeprüfzeugnisse 3.1B nach DIN EN 10204 und die zugehörigen Lieferscheine vorgelegt:

Anlage 4.1 Blatt 1 bis ... Herstellernachweise und Lieferscheine

Danach werden den gelieferten Kunststoff-Dränelementen folgende Prüfungen zugeordnet:

- ... Prüfungen Massen pro Flächeneinheit
- ... Prüfungen Schichtdicken
- ... Prüfungen Eigenschaften im Streifenzugversuch längs und quer
- ... Prüfungen Verbundfestigkeit im Schälversuch
- ... Prüfungen Kurzzeit-Druckfestigkeit
- ... Prüfungen Wasserableitvermögen
- ... Prüfungen Wasserdurchlässigkeit des Filtervliesstoffes senkrecht zur Geotextilebene
- ... Prüfungen Druck-Kriechversuch
- ... Prüfungen Stempeldurchdrückkraft und Weg beim Durchdrücken

Nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung wurden die Kunststoff-Dränelemente fachgerecht gefertigt und die zugesicherten Eigenschaften nachgewiesen.

Hinweise:

Eventuell sind Art und Umfang der Prüfungen produktbezogen anzupassen. Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

6.3.3 Fremdprüfung

Im Rahmen der Fremdprüfung wurden die Unterlagen der Eigenüberwachung überprüft und durch Kontrollprüfungen an ... Probenahmen ergänzt.

Die Proben für die Kontrollprüfungen wurden nach Vorgabe der Fremdprüfung durch den Verleger auf der Baustelle entnommen. Es wurden folgende Einzelprüfungen durchgeführt:

- ... Prüfungen Massen pro Flächeneinheit
- ... Prüfungen Schichtdicken
- ... Prüfungen Eigenschaften im Streifenzugversuch längs und quer
- ... Prüfungen Verbundfestigkeit im Schälversuch
- ... Prüfungen Kurzzeit-Druckfestigkeit
- ... Prüfungen Wasserableitvermögen
- ... Prüfungen charakteristische Öffnungsweite des Filtervliesstoffes

Die Ergebnisse der Fremdprüfung sind in Anlage 4.2 zusammengestellt:

Anlage 4.2 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Fremdprüfung

In den Kontrollprüfungen wurden die Ergebnisse der Eigenüberwachung bestätigt.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

6.4 Einbau

Die Kunststoff-Dränelemente wurden nach den Verlegehinweisen des Herstellers eingebaut. Die Filter- und Stützvliesstoffe wurden im Überlappungsbereich thermisch geheftet. Beim Einbau der Kunststoff-Dränelemente wurde im Rahmen der Eigenprüfung darauf geachtet, dass die Kunststoffdichtungsbahnen besenrein gesäubert waren und weitgehend eben (wellenfrei) auf der Stützschiicht auflagen.

Der Einbau der Kunststoff-Dränelemente wurde durch die Bauüberwachung überwacht und im Rahmen der Baustellentermine durch die Fremdprüfung kontrolliert.

In der endgültigen Ausführung wurde ein anforderungsgerechter Einbau der Kunststoff-Dränelemente festgestellt. Die jeweils verlegten Teilflächen wurden fachtechnisch für den Einbau der mineralischen Dränschicht freigegeben. Einzelheiten sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

7 Einbau der nachfolgenden mineralischen Schichten

Die zusätzliche mineralische Dränschicht auf den Kunststoff-Dränelementen wurde von der Firma NN eingebaut. Der Einbau erfolgte über mindestens ... m hohe Fahrdämme mit einem Langarmbagger im Vor-Kopf-Verfahren.

Das Material der mineralischen Dränschicht wurde über die Fahrdämme mit einem Radlader zum Langarmbagger transportiert.

Beim Einbau der zusätzlichen Dränschicht wurde im Rahmen der Eigenprüfung darauf geachtet, dass die Kunststoff-Dränelemente weitgehend vollflächig auf den Kunststoffdichtungsbahnen lagen und die Kunststoffdichtungsbahnen und die Kunststoff-Dränelemente nicht verschoben und wellenfrei überbaut wurden.

Der Einbau wurde durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine kontrolliert. Dabei wurde in der endgültigen Ausführung ein anforderungsgerechter Einbau festgestellt. Einzelheiten sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

Hinweis:

Dieser Text gilt grundsätzlich auch für andere mineralische Schichten, die auf Geokunststoffen eingebaut werden.

8 Geotextilien (Filter- und Trennvliesstoffe)

8.1 Allgemeines

Zwischen der zusätzlichen mineralischen Dränschicht und dem Rekultivierungsboden wurden als Filter- und Trennvliesstoffe Geotextilien (Produktbezeichnung NN / Hersteller NN) eingebaut.

8.2 Eignungsnachweise

Als Eignungsnachweis für die Filter- und Trennvliesstoffe liegt der Zulassungsschein Nr. ... der BAM, Berlin vor. Danach werden die Filter- und Trennvliesstoffe in einer Breite von ... gefertigt.

Die mechanische Filterstabilität und die hydraulische Filterwirksamkeit der Filter- und Trennvliesstoffes wurden projektbezogen nachgewiesen.

- **[B 6]** Nachweis der Filterstabilität und Filterwirksamkeit

Dieser Nachweis wurde im Rahmen der Fremdprüfung geprüft. Danach erfüllen die Filter- und Trennvliesstoffe die projektbezogenen Anforderungen.

8.3 Fertigung

8.3.1 Allgemeines

Die Geotextilien wurden in Längen von ... m in der Zeit von ... bis ... gefertigt. Die Liefermenge betrug rund ... m².

Hinweis:

Hier muss eventuell erläutert werden, dass die Geotextilien aus verschiedenen Produktionszeiträumen stammen.

8.3.2 Eigenüberwachung

Zur Eigenüberwachung wurden als Herstellernachweise Abnahmeprüfzeugnisse 3.1B nach DIN EN 10204 und die zugehörigen Lieferscheine vorgelegt:

Anlage 5.1 Blatt 1 bisHerstellernachweise und Lieferscheine

Danach werden den gelieferten Geotextilien folgende Prüfungen zugeordnet:

- ... Prüfungen Masse pro Flächeneinheit
- ... Prüfungen Schichtdicke
- ... Prüfungen Eigenschaften im Streifenzugversuch längs und quer
- ... Prüfungen Stempeldurchdruckversuch
- ... Prüfungen Kegelfallversuch
- ... Prüfungen Charakteristische Öffnungsweite

- ... Prüfungen Wasserdurchlässigkeit senkrecht zur Geotextilebene

Nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung wurden die Geotextilien fachgerecht gefertigt und die zugesicherten Eigenschaften nachgewiesen.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

8.3.3 Fremdprüfung

Im Rahmen der Fremdprüfung wurden die Unterlagen der Eigenüberwachung überprüft und durch Kontrollprüfungen an ... Probenahmen ergänzt. Die Proben für die Kontrollprüfungen wurden durch die Fremdprüfung auf der Baustelle entnommen. In den Kontrollprüfungen wurden folgende Eigenschaften ermittelt:

- ... Prüfungen Masse pro Flächeneinheit
- ... Prüfungen Schichtdicke
- ... Prüfungen Eigenschaften im Streifenzugversuch längs und quer
- ... Prüfungen Stempeldurchdruckversuch
- ... Prüfungen Charakteristische Öffnungsweite
- ... Prüfungen Wasserdurchlässigkeit senkrecht zur Geotextilebene

Die Ergebnisse der Fremdprüfung sind in Anlage 5.2 zusammengestellt:

Anlage 5.2 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Fremdprüfung

In den Kontrollprüfungen wurden die Ergebnisse der Eigenüberwachung bestätigt.

Hinweis:

Eventuell ist hier festzustellen, dass es Abweichungen gab und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

8.4 Einbau

Die Geotextilien wurden von der Firma NN. eingebaut. Sie wurden mit einer losen Überlappung von ... m verlegt.

Der Einbau der Geotextilien wurde durch die Bauüberwachung überwacht und von der Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine kontrolliert. Dabei wurde ein anforderungsgerechter Einbau festgestellt. Einzelheiten sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

Beim Überbauen der Geotextilien mit dem Rekultivierungsboden wurde im Rahmen der Bauüberwachung sowie der Eigen- und Fremdprüfung darauf geachtet, dass die Geotextilien nicht unzulässig verformt und verschoben wurden.

9. Rohrleitungen

9.1 Allgemeines

Es wurden folgende Rohrleitungen mit Rohren und Rohrleitungsteilen aus PE eingebaut:

- ... Gassammel- und Gastransportleitungen
(eventuell Angabe der Gesamtlänge ... m)
mit Rohren nach DIN EN 1555-2
mit Rohrleitungsteilen nach DIN EN 1555-3
- ... Sickerwasserdrän- und Sickerwassertransportleitungen
(eventuell Angabe der Gesamtlänge ... m)
mit Rohren nach DIN EN 12201-2
mit Rohrleitungsteilen nach DIN EN 12201-3

Die Tragfähigkeit der Rohre wurde projektbezogen nachgewiesen:

- **Bericht B7:** Statischer Nachweis für die Rohrleitungen

Der Nachweis wurde vom Hersteller der Rohre (Firma NN) geführt und im Rahmen der Fremdprüfung geprüft. Danach wurden bei der Bemessung die projektspezifischen Vorgaben berücksichtigt und die Wanddicken der Rohre anforderungsgerecht dimensioniert.

9.2 Fertigung

Zur Fertigung der Rohre und Rohrleitungsteile wurden Herstellernachweise nach DIN EN 10204 und/oder eine Bestätigung des Verlegefachbetriebes vorgelegt.

Anlage 6.1 Blatt 1 bis ... Herstellernachweise

und/oder bei geringen Mengen aus dem Bestand des Verarbeitungsfachbetriebes

Anlage 6.1/2 Blatt 1 bis ... Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes

Nach den Herstellernachweisen (Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204) beziehungsweise nach der Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes entsprechen die Rohre der DIN 8074 und die Rohrleitungsteile der DIN 16963.

Hinweis:

Eventuell kann es im Rahmen der Fremdprüfung erforderlich sein, an den Rohren und Rohrleitungsteilen Kontrollprüfungen (Dichte, Schmelzefließrate MFR, Abmessungen) durchzuführen.

9.3 Einbau

9.3.1 Allgemeines

Die Rohrleitungen wurden von der Firma NN, einem Verarbeitungsfachbetrieb nach BQS 8-1 eingebaut.

Die Rohre und Rohrleitungsteile wurden mittels Heizelementstumpfschweißen (HS) und Heizwendelschweißen (HM) geschweißt.

Die Schweißarbeiten wurden von nach der DVS-Richtlinie 2212 ausgebildeten und geprüften Fachkräften durchgeführt. Die entsprechenden Nachweise wurden der Fremdprüfung vorgelegt.

Zu den Schweißarbeiten wurden der Fremdprüfung ... Probeschweißungen zum HM-Schweißen und ... Probeschweißungen zum HS-Schweißen übergeben.

Der Einbau wurde durch die Bauüberwachung überwacht und von der Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine kontrolliert.

Die Gassammelleitungen wurden im Rahmen der Eigenprüfung auf Dichtigkeit geprüft. Diese Prüfungen wurden durch die Bauüberwachung und/oder durch die Fremdprüfung überwacht.

9.3.2 Eigenprüfung

Zur Eigenprüfung der Schweißarbeiten wurden folgende Unterlagen vorgelegt:

- Anlage 6.2** Blatt 1 bis ... Bestandspläne / Einbauskizzen
- Anlage 6.3** Blatt 1 bis ... Schweißprotokolle zum Heizelementstumpfschweißen
- Anlage 6.4** Blatt 1 bis ... Schweißprotokolle zum Heizwendelschweißen

Danach wurden die Schweißarbeiten anforderungsgerecht ausgeführt.

9.3.3 Fremdprüfung

Die Fremdprüfung erfolgte im Rahmen von Baustellenterminen sowie durch Baustellen- und Laborprüfungen.

Baustelle

Bei den Baustellenterminen wurden die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigenprüfung überprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt. In der endgültigen Ausführung wurde ein anforderungsgerechter Einbau festgestellt. Einzelheiten zu den Baustellenprüfungen sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

Labor

Die Schweißnahtproben wurden auf Grundlage folgender Richtlinien geprüft und beurteilt:

- DVS 2202-1 Beschaffenheit und Nahtabmessungen (Befund)

- DVS 2203-1/5 Fügefestigkeit im technologischen Biegeversuch
- DVS 2203-2 Fügefestigkeit Zugversuch (in Anlehnung)

Die Ergebnisse der Prüfungen sind in Anlage 6.5 zusammengestellt:

Anlage 6.5 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen

Nach den Ergebnissen dieser Prüfungen entsprechen die Schweißnahtproben hinsichtlich Beschaffenheit und Nahtabmessungen dem Stand der Technik/den Vorgaben in den relevanten DVS-Richtlinien. Alle Proben weisen eine gute Fügefestigkeit auf.

Hinweis:

Eventuell muss hier festgestellt werden, dass nicht alle Schweißungen in Ordnung waren, und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

10 Bauteile

10.1 Allgemeines

Insgesamt wurden ... Bauteile aus PE eingebaut. Dabei handelt es sich um die Rohrdurchführungen für die Horizontal- und Vertikalkollektoren des Gasfassungssystems. Sie bestehen aus Überschiebrohren mit innen liegenden Lippendichtungen und einer äußeren Kragenplatte zum Anschluss der Dichtungsbahnen.

10.2 Fertigung

Die Bauteile wurden durch die Firma NN einen Verarbeitungsfachbetrieb nach BQS 8-1 werkseitig vorgefertigt. Die Kragenplatten wurden auf der Baustelle durch den Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen an die Bauteile geschweißt. Zu diesen Schweißungen wurden der Fremdprüfung ... Schweißnahtproben für die Laborprüfungen übergeben.

Zur werksseitigen Fertigung der Bauteile und zu den verwendeten Halbzeugen wurden vom Verarbeitungsfachbetrieb folgende Unterlagen zur Eigenprüfung vorgelegt:

Anlage 7.1 Blatt 1 bis ... Fertigungszeichnungen

Anlage 7.2 Blatt 1 bis ... Herstellernachweise

und/oder bei geringen Mengen aus dem Bestand des Verarbeitungsfachbetriebes

Anlage 7.2(3) Blatt 1 bis ... Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes

Nach den Herstellernachweisen (Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204) beziehungsweise nach der Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes wurden für die Bauteile normgerechte Halbzeuge verwendet und die Bauteile fachgerecht gefertigt.

10.3 Einbau

Die Bauteile wurden gemeinsam von der Baufirma und dem Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen eingebaut. Der Einbau wurde von der Bauüberwachung überwacht und von der Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine kontrolliert. Bei den Baustellenterminen wurden die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigenprüfung beim Schweißen der Kragenplatten geprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt.

Es wurden eine fachgerechte Fertigung und ein anforderungsgerechter Einbau festgestellt. Einzelheiten zu den Baustellenprüfungen sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

Der Anschluss der Kunststoffdichtungsbahnen an die Bauteile erfolgte durch den Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen (Abschnitt 4.4).

Die Schweißnahtproben zum Anschweißen der Kragenplatten wurde auf der Grundlage der DVS-Richtlinien 2202-1 und 2203-2 geprüft und beurteilt. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in Anlage 7.3 zusammengestellt:

Anlage 7.3 Blatt 1 bis ... Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen

Danach entsprechen die Schweißnahtproben hinsichtlich Beschaffenheit und Nahabmessungen dem Stand der Technik. An allen Proben wurde eine brauchbare Fügefestigkeit festgestellt.

Hinweis:

Eventuell muss hier festgestellt werden, dass nicht alle Schweißungen in Ordnung waren, und welche Folgerungen sich daraus ergaben.

11 Schächte

11.1 Allgemeines

Es wurden folgende Schächte eingebaut: ...

Für die Schachtmäntel wurden Rohre nach DIN 16961 verwendet, für den Schachtdeckel und den Schachtboden Platten (Tafeln) nach DIN EN ISO 14632.

Die Standsicherheit der Schachtmantelrohre wurde nachgewiesen. Dazu wurden statische Berechnungen für den Schacht NN, den Schacht mit der größten Einbautiefe, der für die Bemessung maßgebend ist, vorgelegt:

- **Bericht B 8:** Statischer Nachweis für den Schachtmantel des Schachtes NN

Der Nachweis wurde vom Hersteller der Schächte (Firma NN) geführt und im Rahmen der Fremdprüfung geprüft. Danach wurden bei der Bemessung die projektspezifischen Vorgaben berücksichtigt und die Wanddicken der Schachtmäntel anforderungsgerecht dimensioniert.

Hinweis:

Im Einzelfall können auch Nachweise für die Auftriebsicherheit, für den Schachtdeckel oder für den Schachtboden erforderlich sein.

11.2 Fertigung

Die Schächte wurden von der Firma NN einem Verarbeitungsfachbetrieb nach BQS 8-1 werkseitig gefertigt. Dabei wurde mittels kontinuierlichem und diskontinuierlichem Warmgasextrusionsschweißen (WE) und Heizelementstumpfschweißen (HS) geschweißt.

Zur werksseitigen Fertigung der Schächte und zu den verwendeten Halbzeugen wurden folgende Unterlagen zur Eigenprüfung vorgelegt:

Anlage 8.1 Blatt 1 bis ... Fertigungszeichnungen

Anlage 8.2 Blatt 1 bis ... Herstellernachweise

und/oder bei geringen Mengen aus dem Bestand des Verarbeitungsfachbetriebes

Anlage 8.2(3) Blatt 1 bis ... Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes

Nach den Herstellernachweisen (Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204) beziehungsweise nach der Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes wurden für die Schächte normgerechte Halbzeuge verwendet und die Schächte fachgerecht gefertigt.

11.3 Einbau

Die Schächte wurden von der Baufirma NN eingebaut. Der Einbau wurde von der Bauüberwachung überwacht und von der Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine kontrolliert. Danach wurden die Schächte plan- und anforderungsgerecht eingebaut. Einzelheiten zu den Baustellenprüfungen sind in den Baustellenberichten (Anlage 1) dokumentiert.

12 Zusammenfassung

Die Qualitätsüberwachungsmaßnahmen im Zusammenhang mit den kunststofftechnischen Arbeiten wurden auf der Grundlage der projektbezogenen Standards zur Qualitätsüberwachung durchgeführt:

- **Geosynthetische Tondichtungsbahnen**

Die geosynthetischen Tondichtungsbahnen wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut.

- **Kunststoffdichtungsbahnen**

Die Kunststoffdichtungsbahnen wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut.

- **Kunststoff-Dränelemente**

Die Kunststoff-Dränelemente wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut.

- **Einbau der nachfolgenden mineralischen Schichten**

Die nachfolgenden mineralischen Schichten wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht auf den Kunststoff-Dränelementen eingebaut.

- **Geotextilien (Filter- und Trennvliesstoffe)**

Die Geotextilien wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut.

- **Rohrleitungen**

Die Rohre und Rohrleitungsteile wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung, Eigenprüfung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut.

- **Bauteile**

Die Bauteile wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung, Eigenprüfung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut.

- **Schächte**

Die Schächte wurden nach den Ergebnissen der Eigenüberwachung, Eigenprüfung und Fremdprüfung fachgerecht gefertigt. Sie wurden nach den Ergebnissen der Eigenprüfung, Bauüberwachung und Fremdprüfung anforderungsgerecht eingebaut. Die anforderungsgerechte Dimensionierung der Schachtmäntel wurde projektbezogen statisch nachgewiesen.

Im Rahmen der Fremdprüfung wurden die kunststofftechnischen Arbeiten in Teilflächen und Teilleistungen fachtechnisch freigegeben.

Diese kunststofftechnischen Arbeiten werden hiermit zur Abnahme durch die zuständige Behörde empfohlen.

Datum und Unterschriften

Technischer Leiter/Leiter der Inspektionsstelle
Verantwortlicher Fremdprüfer
Verantwortliche /er für die Laborprüfungen

Verzeichnis der Anlagen

- 1 Inspektionsberichte
- 2 Geosynthetische Tondichtungsbahnen
 - 2.1 Bestandsplan
 - 2.2 Verlegelisten
 - 2.3 Herstellernachweise und Lieferscheine
 - 2.4 Ergebnisse der Fremdprüfung
- 3 Kunststoffdichtungsbahnen
 - 3.1 Bestandsplan
 - 3.2 Verlegelisten
 - 3.3 Herstellernachweise und Lieferscheine
 - 3.4 Ergebnisse der Fremdprüfung
 - 3.5 Herstellernachweise Schweißzusätze
 - 3.6 Protokolle Heizkeilschweißen
 - 3.7 Protokolle Warmgasextrusionsschweißen
 - 3.8 Prüfprotokolle Überlappnähte mit Prüfkanal
 - 3.9 Prüfprotokolle Auftragnähte
 - 3.10 Ergebnisse Nahtdicken/Fügewege
 - 3.11 Ergebnisse Prüfungen Schweißzusätze
 - 3.12 Probenahmen für die Schweißnahtprüfungen
 - 3.13 Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen
- 4 Kunststoff-Dränelemente
 - 4.1 Herstellernachweise und Lieferscheine
 - 4.2 Ergebnisse der Fremdprüfung
- 5 Geotextilien
 - 5.1 Herstellernachweise und Lieferscheine
 - 5.2 Ergebnisse der Fremdprüfung
- 6 Rohrleitungen
 - 6.1 Herstellernachweis oder Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes
 - 6.2 Bestandszeichnungen / Einbauskizzen
 - 6.3 Schweißprotokolle zum Heizelementstumpfschweißen
 - 6.4 Schweißprotokolle zum Heizwendelschweißen
 - 6.5 Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen
- 7 Bauteile
 - 7.1 Fertigungszeichnungen
 - 7.2 Herstellernachweise oder Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes
 - 7.3 Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen
- 8 Schächte
 - 8.1 Fertigungszeichnungen
 - 8.2 Herstellernachweise oder Bestätigung des Verarbeitungsfachbetriebes
 - 8.3 Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen

Verzeichnis der Berichte

- B1 Standsicherheitsnachweis für das Dichtungssystem
- B2 Reibungsversuche für den Standsicherheitsnachweis
- B3 Nachweis der Filterstabilität und der Filterwirksamkeit des Filtervliesstoffes
- B4 Nachweis der Abflusskapazität des Kunststoff-Dränelementes
- B5 Nachweis der Schutzwirkung des Kunststoff-Dränelementes
- B6 Nachweis der Filterstabilität und der Filterwirksamkeit des Filter- und Trennvliesstoffes
- B7 Statischer Nachweis für die Rohre
- B8 Statischer Nachweis für die Schachtmäntel der Schächte