

vorläufiger Qualitätsmanagementplan Geokunststoff  
Oberflächenabdichtung DK I

## **Deponie Albstadt - Schönbuch**

### **Ausbau und Betrieb einer DK I - und DK 0 - Deponie und Restverfüllung der DK -0,5 Deponie**

**Vorhabensträger:**

**Landkreis Zollernalbkreis**

## **Impressum**

Antragsteller: **Landkreis Zollernalbkreis**

Hirschbergstraße 29  
72336 Balingen

Auftraggeber: **Landratsamt Zollernalbkreis - Abfallwirtschaftsamt**

Hirschbergstraße 29  
72336 Balingen

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**

**Sweco GmbH**  
Jakob-Anstatt-Straße 2  
55130 Mainz

Bearbeitung: Heiko Töhne  
Anna Katharina Haßlinger

Bearbeitungszeitraum: April 2018 – April 2019 / aktualisiert Januar 2020

Fortschreibung: derzeit keine Fortschreibung  
Fortschreibung durch:

Fremdprüfung: derzeit nicht benannt

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ANGABEN ZUM ANTRAGSTELLER, BETREIBER UND ENTWURFSVERFASSER</b>	<b>5</b>
1.1	Angaben zum Antragsteller	5
1.2	Angaben zum Entwurfsverfasser	5
1.3	Erstellung und Fortschreibung	6
1.4	Vorbemerkungen	8
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>11</b>
2.1	Bauvorhaben	11
2.2	Genereller Bezug	11
2.3	Angewandte Richtlinien und Normen	12
2.4	Nachweis der Eignung	15
2.5	Stand sicherheits- und Verformungsnachweis	15
2.6	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	16
<b>3</b>	<b>Verantwortlichkeiten</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement</b>	<b>22</b>
4.1	Probenahme	22
4.2	Versuchsfeld	22
4.3	Kunststoffdichtungsbahnen (KDB)	25
4.3.1	Zulassung der Kunststoffdichtungsbahn	25
4.3.2	Eignungsnachweise	26
4.3.3	Herstellung der Dichtungsbahnen	27
4.3.4	Identifikationsprüfung / Fremdprüfung KDB	29
4.3.5	Liefern und Lagern	29
4.3.6	Schweißzusätze	30
4.3.7	Oberfläche der unterlagernden Schicht / Auflager KDB	30
4.3.8	Verlegen der Dichtungsbahnen	30
4.3.9	Schweißen der Dichtungsbahnen	32
4.3.10	Prüfung der Schweißnähte	33
4.3.10.1	Äußere Beschaffenheit	33
4.3.10.2	Nahtabmessungen	33
4.3.10.3	Nahtdichtigkeit	34
4.3.10.4	Nahtfestigkeit	34

4.3.11	Nachbesserungsarbeiten	34
4.3.12	Konstruktive Einzelheiten	34
4.3.13	Teilfreigaben	35
4.3.14	Überbauung der Dichtungsbahnen	35
4.3.15	Bestandsplan	36
4.3.16	Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen	36
4.4	Kunststoff-Dränelemente	38
4.4.1	Zulassung Dränelemente	38
4.4.2	Eignungsnachweise	38
4.4.3	Herstellung	40
4.4.4	Liefern und Lagern der Dränelemente	42
4.4.5	Verlegen der Dränelemente	42
4.4.6	Nachbesserungsarbeiten	43
4.4.7	Konstruktive Einzelheiten	43
4.4.8	Teilfreigaben	44
4.4.9	Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen	45
4.5	Geotextilien (Trenn- und Filtervliese)	45
4.5.1	Zulassung Geotextilien	45
4.5.2	Eignungsnachweise	46
4.5.3	Eigenprüfung Hersteller	47
4.5.4	Identifikationsprüfung / Fremdprüfung Geotextilien	49
4.5.5	Liefern und Lagern Geotextile	49
4.5.6	Verlegung der Geotextilien	49
4.5.7	Nachbesserungsarbeiten	50
4.5.8	Konstruktive Einzelheiten	50
4.5.9	Teilfreigaben	51
4.5.10	Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen	51
4.6	Rohre und Rohrleitungsteile aus PEHD	53
4.6.1	Herstellung und Eignungsnachweise	53
4.6.2	Nachweise des ausführenden Unternehmens	54
4.6.3	Rohrstatik	55
4.6.4	Statik Bauteile	55
4.6.5	Liefern und Lagern	55
4.6.6	Freigabe zum Einbau	56

4.6.7	Einbau von Rohren und Bauteilen	56
4.6.7.1	Allgemeines	56
4.6.7.2	Schweißen	56
4.6.7.3	Schweißgeräte	56
4.6.7.4	Zusatzwerkstoffe	57
4.6.7.5	Schweißbedingungen	57
4.6.7.6	Heizelementstumpfschweißung	58
4.6.7.7	Extrusionsschweißung	58
4.6.7.8	Einbau von Rohren	58
4.6.7.9	Dichtheits- und Druckprüfung	59
4.6.7.10	Einbau von Bauteilen und Schächten	59
4.6.8	Nachbesserungsarbeiten	60
4.6.9	Konstruktive Einzelheiten	60
4.6.10	Teilfreigaben	60
4.6.11	Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen	61
<b>5</b>	<b>Durchführung der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements</b>	<b>62</b>
5.1	Anwesenheit	62
5.2	Normen und Prüfmethode	62
5.3	Anforderungen an Prüfmittel	62
5.4	Planungsänderungen	62
5.5	Freigaben und Abnahmen	63
5.6	Baubesprechungen	64
5.7	Vorgehen bei Abweichungen vom Qualitätsmanagementplan	64
5.8	Schlussbemerkungen	65
<b>6</b>	<b>Freigaben und Abnahmen</b>	<b>66</b>
6.1	VOB - Abnahme	66
6.2	Abfallrechtliche Abnahme	66
6.3	Freigabeprotokoll	67
<b>7</b>	<b>Abschlussdokumentation und Endabnahme</b>	<b>69</b>
7.1	Allgemeines	69
7.2	Anlieferungs- und Einbaudokumentation	69
7.3	Abschlussdokumentation der Eigenprüfung und Eigenkontrolle (EP)	<b>69</b>
7.4	Abschlussdokumentation der Fremdprüfung (FP)	69
7.5	Dokumentation der Herstellung	70

7.6	Dokumentation der Eigenprüfung und Eigenkontrolle	72
7.7	Dokumentation der Fremdprüfung	73
<b>8</b>	<b>Unterschriften des Genehmigungsinhabers, Planers und Fremdprüfers</b>	<b>74</b>

## **1 ANGABEN ZUM ANTRAGSTELLER, BETREIBER UND ENTWURFSVERFASSER**

### **1.1 Angaben zum Antragsteller**

Träger des Vorhabens ist der

**Landkreis Zollernalbkreis**  
Hirschbergstraße 29  
72336 Balingen.

Ansprechpartner ist:

Landratsamt Zollernalbkreis – Abfallwirtschaftsamt  
Hirschbergstraße 29  
72336 Balingen

Herr Friedrich Scholte-Reh  
Telefon: +49 7433 92 1320  
Fax: +49 7433 92 1666  
E-Mail: [abfall@zollernalbkreis.de](mailto:abfall@zollernalbkreis.de)

### **1.2 Angaben zum Entwurfsverfasser**

Verfasser der vorliegenden Antragsunterlagen ist die Sweco GmbH

**Sweco GmbH**  
Jakob-Anstatt-Straße 2  
55130 Mainz

Ansprechpartner ist:

Herr Heiko Töhne  
Telefon: +49 6131 98283 30  
Fax: +49 6131 98283 25  
E-Mail: [heiko.toehne@sweco-gmbh.de](mailto:heiko.toehne@sweco-gmbh.de)

### **1.3 Erstellung und Fortschreibung**

Dieser vorläufige Qualitätsmanagementplan Geotechnik (mineralische Baustoffe) wurde am 03.03.2019 aufgestellt und wird vor Baubeginn mit allen Projektbeteiligten abgestimmt. Der vorläufige Qualitätsmanagementplan berücksichtigt die projektbezogenen aktuellen Planungsunterlagen.

Mit der Baumaßnahme darf erst begonnen werden, wenn die Zustimmung der Genehmigungsbehörde zu diesem vorläufigen Qualitätsmanagementplan vorliegt.

Im Sinne der Nachvollziehbarkeit und Übersichtlichkeit werden zukünftige Änderungen gegenüber der letzten vorherigen Fassung des Qualitätsmanagementplanes rot markiert.

Der Qualitätsmanagementplan ist nach den Grundsätzen des Qualitätsmanagements Kapitel E 5-1 der GDA – Empfehlung des Arbeitskreises 6.1 – Geotechnik der Deponiebauweise – der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. – fortzuschreiben. Die Anforderungen der Standardqualitätsüberwachung Arbeitsgruppe Fremdprüfer im AK GWS, herausgegeben von der BAM

- Anlage 3 – Muster für Arbeitsanweisungen
- Anlage 4.1 – SQÜ-KDB
- Anlage 4.3 – SQÜ-KDE
- Anlage 4.5 – SQÜ-GT-FT
- Anlage 4.6 – SQÜ-RSB
- Anlage 5 – Musterbericht zur Qualitätsüberwachung

sind in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten.

Weiterhin sind die Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards BQS 8-1 „Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien“ sowie die Vorgaben der DepV 2017 Anhang 1 Kap. 2.1 (allgemeine Anforderungen), Nr. 2.1.1 (besondere Anforderungen an den Stand der Technik) und Nr. 2.3 (besondere Anforderungen an das Oberflächenabdichtungssystem) bindend und einzuhalten.

Der Qualitätsmanagementplan soll die speziellen Elemente des Qualitätsmanagements sowie die Verantwortlichkeiten, sachlichen Mittel und Tätigkeiten so festlegen, dass die für das Abdichtungssystem genannten Qualitätsmerkmale und Qualitätsanforderungen eingehalten werden.

Das bauausführende Unternehmen setzt alle Nachunternehmer vom Inhalt dieses vorläufigen Qualitätsmanagementplanes in Kenntnis.

Vor dem generellen Ausführungsbeginn bestätigen alle Projektbeteiligten, dass sie dem vorläufigen Qualitätsmanagementplan zustimmen. Diese Zustimmung wird nachfolgend dokumentiert:

Nr.	Datum	Projektbeteiligter / Unternehmen	QMP erhalten (Unterschrift)
1		Auftraggeber (Deponiebetreiber)  Herr Scholte-Reh Landratsamt Zollernalbkreis - Abfallwirtschaftsamt	
2		Planung / Bauüberleitung  Herr Töhne Sweco GmbH	
3		örtliche Bauüberwachung und SiGe-Koordinator  N.N. Sweco GmbH	
4		Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde  Herr Fauser Regierungspräsidium Tübingen	
5		Fremdprüfer Geotechnik  N.N.	
6		Fremdprüfer Geokunststoff  N.N.	
7		Auftragnehmer / bauausführendes Unternehmen  N.N.	
8		Eigenprüfung Geotechnik  N.N.	
9		Eigenprüfung / Eigenüberwachung Geokunststoff  N.N.	
10		Eigenprüfung / Eigenüberwachung Rohre, Schächte, Bauteile N.N.	

Dieser Qualitätsmanagementplan wird projektbezogen fortgeschrieben, wenn sich aus Vorgaben der Genehmigungsbehörde oder einem geänderten Bauablauf Änderungen in der Ausführung oder der Baustoffe ergeben. Diese Fortschreibung wird nachfolgend dokumentiert:

Nr.	Datum	Fortschreibungsinhalt	Verteiler

## 1.4 Vorbemerkungen

Der Landkreis Zollernalbkreis betreibt die Deponie Albstadt - Schönbuch derzeit als DK -0,5 – Deponie zur Entsorgung von Böden und entsprechend zugeordneten Abfällen. Das Deponiegelände mit dem Deponiekörper befindet sich auf einer für die Errichtung und den Betrieb einer Deponie planfestgestellten Fläche.

Zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit im Kreisgebiet des Zollernalbkreises sollen im noch nicht belegten Erweiterungsbereich des Deponiestandortes zwei neue Deponieabschnitte mit dem Ausbau als DK 0 – und als DK I – Deponieabschnitt in einzelnen Abschnitten hergerichtet und betrieben werden.

Die geplante weitere Deponierung soll auch in dem Böschungsbereich des angrenzenden bestehenden Deponiekörpers erfolgen, sodass diese beiden Deponieabschnitte während des Ausbaus und des weiteren Betriebes zum Teil den vorhandenen DK -0,5 - Deponiekörper überdecken.

Im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb des Deponieabschnitts sind auch vorhandene infrastrukturelle Einrichtungen herzustellen. Auch diese Maßnahmen sind Bestandteil des Qualitätsmanagements.

Dieser Qualitätsmanagementplan beinhaltet die Vorgaben für alle durchzuführenden Arbeiten im Rahmen der Maßnahmenrealisierung und gilt für die Maßnahmen:

**Oberflächenabdichtungssystem gemäß den Vorgaben der DepV für Deponieklasse DK I in Bereichen des Deponieabschnitts DK I.1 bis DK I.3 der Deponie Albstadt - Schönbuch**

**Herstellung der zugehörigen infrastrukturellen Einrichtungen**

**Anschlüsse an das bestehende Abdichtungssystem.**

Dieser Qualitätsmanagementplan ist projektbezogen für die vorgenannte Maßnahme und beinhaltet bzw. bezieht sich auf die Fertigung und den Einbau von:

1.	Kunststoffdichtungsbahnen
2.	geotextile Schutzvliese
3.	geotextile Trenn- und Filtervliese
4.	Dränagematte
5.	Rohre, Schächte und Bauteile aus PEHD

Der Qualitätsmanagementplan ist nach den Grundsätzen des Qualitätsmanagements Kapitel E 5-1 der GDA – Empfehlungen des Arbeitskreises 6.1 – Geotechnik der Deponiebauwerke – der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. – aufgestellt.

Der Qualitätsmanagementplan beschreibt die projektbezogenen Qualitätssicherungs- und Qualitätsmanagementmaßnahmen bei der Eigenprüfung, der Eigenkontrolle, der örtlichen Bauüberwachung, der Fremdprüfung und der behördlichen Überwachung. Der Qualitätsmanagementplan beinhaltet die speziellen Elemente des Qualitätsmanagements sowie die Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten, sachlichen Mittel und Tätigkeiten mit Beschreibung aller Maßnahmen der Qualitätssicherung vom Rohstoff bis zum jeweils fertigen System.

Durch das Qualitätsmanagement soll die fach- und anforderungsgerechte Ausführung und damit die mit der Planung beabsichtigte Wirksamkeit und Funktion der einzusetzenden Materialien und Komponenten sichergestellt werden. Außerdem sollen hierdurch die in den Vorschriften festgelegten Qualitätsmerkmale für die Erstellung der Abdichtungssysteme und der zugehörigen baulichen Komponenten sicher im Rahmen der Baumaßnahme eingehalten werden.

Der Qualitätsmanagementplan ist nach dem Stand der Technik aufgestellt worden, jedoch entbindet er den Auftragnehmer nicht von seiner Eigenverantwortlichkeit für die zu erbringende fachgerechte Leistung gemäß Anforderungsprofil.

Bei eventuell aufgetretenen Mängeln kann sich der Auftragnehmer nicht auf die durchgeführten Qualitätssicherungsmaßnahmen durch den vom Auftraggeber beauftragten Sachverständigen berufen, bzw. auf erbrachte Leistungen gemäß Qualitätsmanagementplan verweisen.

Der Einsatz von Erdbaustoffen, Werkstoffen, Produkten und Bauelementen darf nur erfolgen, wenn die materialspezifische und die funktionelle Eignung projektbezogen nachgewiesen wurden und von dem Fremdprüfer eine förmliche Freigabe erfolgt ist.

Der Standardqualitätssicherungsplan GT-FT und die Muster – Arbeitsanweisungen der BAM (Anlage 3 der „Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen“ vom Februar 2009) sind zu beachten.

Die Vorgaben der BQS 9-1 „Qualitätsmanagement – Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssysteme“ ist analog für den Bereich Geokunststoffe zu beachten und bindend.

Alle Probeschweißungen, Eigenprüfungen, Werksprüfungen, Unterlagenerstellung für die Fremdprüfung und dergleichen sind entsprechend den Vorgaben des Qualitätsmanagementplans durchzuführen und nicht gesondert zu vergütender Leistungsbestandteil der bauausführenden Firma.

Die fremdprüfende Stelle muss gemäß DepV 2017 Anhang 1 Kap. 2.1 nach DIN EN ISO / IEC 17020: 2012-07 (Konformitätsbewertung – Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen) als Inspektionsstelle für die Fremdprüfung im Deponiebau und nach DIN EN ISO / IEC 17025: 2005-08, 2. Berichtigung 2007-05 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien) als Prüflaboratorium akkreditiert sein. Spezielle Prüfungen können vom Fremdprüfer an eine unabhängige Institution vergeben werden, die für diese Prüfungen akkreditiert ist.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Bauvorhaben

Der verfüllte Deponiekörper soll abschnittsweise mit einem Oberflächenabdichtungssystem entsprechend den Vorgaben der DepV abgedichtet werden. Hierzu wird der Deponiekörper entsprechend der planfestgestellten Endverfüllhöhe profiliert und hierauf das Dichtungssystem aufgebracht.

Das Oberflächenabdichtungssystem weist folgende Komponenten auf.

Komponentenzuordnung	Komponente	Spezifikation
	Oberboden für Rekultivierungsschicht	Schichtdicke $\geq 0,20$ m gemessen senkrecht zur Böschungsneigung
	Unterboden für Rekultivierungsschicht	Schichtstärke $\geq 0,80$ m bis etwa 3,0 m gemessen senkrecht zur Böschungsneigung
	Dränagematte	BAM - Zulassung
	Kunststoffdichtungsbahn	BAM - Zulassung
	Auflager	Nachweis des Größtkorn entsprechend der Zulassung
	mineralische Schutzschicht	Schichtdicke $\geq 0,15$ m gemessen senkrecht zur Böschungsneigung
	mineralische Trag- und Ausgleichsschicht	Schichtstärke $\geq 0,30$ m gemessen senkrecht zur Böschungsneigung
Abgrenzung zu Deponat	-	Nachweis der Filterstabilität

Das geotextile Trennvlies zur Abgrenzung zum Deponat wird bei keiner ausreichenden Filterstabilität zwischen Deponat und mineralischer Trag- und Ausgleichsschicht eingebaut.

### 2.2 Genereller Bezug

Grundlage für den hier vorliegenden Qualitätsmanagementplan ist die Genehmigungsplanung für den Ausbau und Betrieb einer DK I – und DK 0 – Deponie und Restverfüllung der DK -0,5 – Deponie.

Als genereller Bezug ist die Deponieverordnung DepV in der aktuell gültigen Fassung anzusehen.

Auf folgenden Unterlagen basiert dieser QMP:

Planfeststellungsantrag zum Ausbau und Betrieb einer DK I – und einer DK 0 – Deponie und Restverfüllung der DK -0,5 - Deponie; aufgestellt von Sweco GmbH im Juni 2019
vorläufige QMP Geotechnik und Geokunststoff mit Stand Juni 2019 für das Basisabdichtungssystem und das Oberflächenabdichtungssystem; aufgestellt von Sweco GmbH im Juni 2019
vorläufige Standsicherheitsnachweise aus dem Planfeststellungsantrag Juni 2019 für das Basisabdichtungssystem und das Oberflächenabdichtungssystem; aufgestellt von Sweco GmbH im Juni 2019
Vorläufige Setzungsberechnungen / Setzungsprognosen aus dem Planfeststellungsantrag Juni 2019; aufgestellt von Sweco GmbH im Juni 2019.

## **2.3 Angewandte Richtlinien und Normen**

Folgende Richtlinien und Normen sind im Rahmen dieses Qualitätsmanagementplanes bindend:

### **übergeordnete Richtlinien, neueste Fassung**

- Grundsätze des Qualitätsmanagements Kapitel E 5-1 der GDA – Empfehlungen des Arbeitskreises 6.1 – Geotechnik der Deponiebauwerke – der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.
- Abfallwirtschaftsfakten 14 (AwF 14)
- bundeseinheitliche Qualitätsstandards BQS für Komponenten der Abdichtungssysteme
- BAM – Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil einer Kombinationsdichtung für Siedlungs- und Sonderabfalldeponien sowie für Abdichtungen von Altlasten
- BAM – Richtlinie für die Zulassung von Geogitter
- BAM – Richtlinie über die Zulassung von geotextilen Schutz- und Trennlagen
- BQS 8-1 – Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien
- SKZ/TÜV-LGA Güterrichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien
- Empfehlung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben eines Fachbetriebes für den Einbau von Kunststoffkomponenten (z.B. gültige AKGwS-Urkunde)
- Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle
- Technische Anforderungen und Empfehlungen für Deponieabdichtungssysteme - Konkretisierungen und Empfehlungen zur Deponieverordnung, LANUV – Arbeitsblatt 13.

**DIN, neueste Fassung**

- DIN 8074 und DIN 8075 – Rohre aus PEHD, Maße, chemische Widerstandsfähigkeit
- DIN EN ISO 14632 – extrudierte Tafeln aus Polyethylen (PEHD), Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN 16961 Teil 1 und Teil 2 – Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche, Massa, technische Lieferbedingungen
- DIN 16963 – Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylen hoher Dichte
- DIN EN ISO 1872-1 – Polyethylen (PE)-Formmassen, Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen
- DIN EN ISO 9863-1 – Schichtdicken
- DIN EN ISO 9864 – Flächenmassen
- DIN EN 29073-3 – Zugfestigkeiten
- DIN EN ISO 12236 – Stempeldurchdruckkraft
- DIN EN ISO 12956 – charakteristische Öffnungsweite bei Geotextilien
- DIN EN 805 – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 1610 – Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen
- DIN EN 10 204 – Arten von Prüfbescheinigungen (Herstellernachweise)
- DIN 18 200 – Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten
- DIN 19667 – Dränung von Deponien.

**DVS-Richtlinien und Normen, neuester Fassung**

- DVS 2201, Teil 1 – Prüfung von Halbzeugen aus Thermoplasten
- DVS 2201, Teil 2 – Prüfung von Halbzeugen aus Thermoplasten, Schweißbeignung
- DVS 2202-1 – Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen
- DVS 2203-1 – Prüfungen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermo-plastischen Kunststoffen
- DVS 2203-2 – Prüfungen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen, Zugversuch

- DVS 2203-5 – Prüfungen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermo-plastischen Kunststoffen, technologischer Biegeversuch
- DVS 2203-6 – Prüfen von Fügeverbindungen aus polymeren Werkstoffen, Scher- und Schälversuche
- DVS 2203-6 Beiblatt 1 – Prüfen von Fügeverbindungen aus polymeren Werkstoffen, Torsions-scher- und Radialschälversuch für Heizwendel- und Heizelementmuffenschweißverbindung
- DVS 2205 – Prüfung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten
- DVS 2206 – Prüfung von Bauteilen und Konstruktionen aus thermoplastischen Kunststoffen
- DVS 2207-1 – Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PEHD
- DVS 2207-4 – Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Warmgasextrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PEHD; Verfahren und Anforderungen
- DVS 2207-6 – Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen, Schweißen von PE - Mantelrohren; Rohre und Rohrleitungsteile
- DVS 2208-1 – Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Maschinen und Geräte für das Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln
- DVS 2211 – Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Schweißzusätze; Kennzeichnung, Anforderungen, Prüfungen
- DVS 2212-1 – Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe I und II.

### **Bundeseinheitliche Qualitätsstandards**

Grundsätzlich gelten sämtliche Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards, insbesondere

- BQS Nr. 8-1 – Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien
- BQS Nr. 9-1 – Qualitätsmanagement – Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssystemen
- SKZ / TÜV – LGA Güterrichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien.

### **GDA - Richtlinien**

- GDA E 2-01 „Geotechnische Planungen für Deponien“
- GDA E 2-06 „Grundsätze der Abfallmechanik“
- GDA E 2-07 „Nachweis der Gleitsicherheit von Abdichtungssystemen“
- GDA E 2-16 „Setzungs- und Verformungsmessungen“
- GDA E 5-1 „Grundsätze des Qualitätsmanagements“

- GDA E 5-2 „Qualitätsüberwachung für mineralische Oberflächen- und Basisabdichtungen“
- GDA E 5-6 „Qualitätsüberwachung bei mineralischen Entwässerungsschichten“.

### **Standardqualitätssicherungspläne**

- Richtlinie für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle für Kunststoffkomponenten im Deponiebau sowie Anlage 1 und 2
- Anlage 3 – Muster für Arbeitsanweisungen
- Anlage 4.1 – SQÜ-KDB „Herstellen, Einbauen und Überbauen der Kunststoffdichtungsbahnen (KDB)“
- Anlage 4.3 – SQÜ-KDE „Herstellen, Einbauen und Überbauen der Kunststoff – Dränelemente (KDE)“
- Anlage 4.4 – SQÜ-GT-S „Herstellen, Einbauen und Überbauen der Geotextilien zum Schützen (GT-S)“
- Anlage 4.5 – SQÜ-GT-FT „Herstellen, Einbauen und Überbauen der Geotextilien zum Filtern und Trennen (GT-FT)“
- Anlage 4.6 – SQÜ-RSB „Herstellen und Einbauen der Rohre, Schächte und Bauteile aus PE und PP (RSB)“
- Anlage 5 – Musterbericht zur Qualitätsüberwachung.

## **2.4 Nachweis der Eignung**

Für alle zum Einsatz kommenden Materialien sind von dem bauausführenden Unternehmen alle geforderten Unterlagen zum Eignungsnachweis vorzulegen. Die jeweils gültigen abfallrechtlichen und deponiespezifischen Anforderungen sind hierbei zu berücksichtigen.

Der Einsatz der vom bauausführenden Unternehmen vorgesehenen Materialien darf erst erfolgen, wenn durch die BOL nach vorheriger Zustimmung der FP und ggf. der öBÜ eine förmliche Freigabe erfolgt ist.

Die förmliche Freigabe erfordert die Vorlage der vollständigen Eignungsnachweise durch das bauausführende Unternehmen und, soweit vorhanden, die Identifikation der Lieferware durch die Überwachungsinstitutionen vor Ort oder im Herstellerwerk. Die vollständigen Eignungsnachweise werden durch die Fremdprüfung geprüft und eine Freigabeempfehlung ausgesprochen.

## **2.5 Standsicherheits- und Verformungsnachweis**

Für alle herzustellenden Dichtungssysteme sind Standsicherheits- und Verformungsnachweise gemäß GDA – Empfehlung E 2-7 oder vergleichbar unter Berücksichtigung aller maßgebenden Lastfälle einschließlich Prüfstatik von dem bauausführenden Unternehmen zu erstellen und rechtzeitig vor dem jeweiligen Baubeginn der BOL zur Freigabe vorzulegen. Die Standsicherheits- und Verformungsnachweise sind projektspezifisch auf Basis konkret ermittelter Boden- und Materialkennwerte zu erstellen.

Die Scherparameter in den Verbundfugen sind durch direkte Scherversuche im Scherkasten von mindestens 30cm x 30cm Kantenlänge zu ermitteln. Es sind nur Scherkästen mit vertikal verschieblich geführtem oberen Rahmen einzusetzen. Die Scherversuche sind mit mindestens 3 Auflaststufen je Gleitfuge durchzuführen.

Die Schergeschwindigkeiten sind in Abhängigkeit der Materialien zu wählen.

Folgende Richtwerte für Vorschubgeschwindigkeiten werden abhängig von den Reibparametern gemäß GDA E 3-8 empfohlen:

Geokunststoff - Geokunststoff	$v = 10 \text{ mm/h bis } 60 \text{ mm/h}$
Geokunststoff – nicht bindiger Erdstoff	$v = 10 \text{ mm/h bis } 60 \text{ mm/h}$
Geotextil – bindiger Erdstoff	$v = 10 \text{ mm/h}$
Kunststoffdichtungsbahn – bindiger Erdstoff	$v = 0,3 \text{ mm/h bis } 1,0 \text{ mm/h.}$

Alle maßgeblichen Parameter der Versuchsdurchführung müssen aus den Laborberichten hervorgehen. Die für die durchzuführenden Standsicherheitsnachweise zugrunde zulegenden Scherparameter sind in Bezug auf die Laborwerte je nach Anzahl der durchgeführten Versuche mit Teilsicherheitsfaktoren zu belegen.

Die Einhaltung der angesetzten bzw. ermittelten Materialeigenschaften ist durch die Qualitätssicherung und das Qualitätsmanagement im Rahmen dieses QMP durch die FP zu prüfen und zu überwachen.

Alle erdstatischen Berechnungen einschließlich der Nachweise der Standsicherheit für Böschungen und das Abdichtungssystem sind von einem anerkannten Prüfsachverständigen aufstellen zu lassen. Die Anerkennung des Prüfsachverständigen ist durch das bauausführende Unternehmen über den Auftraggeber der zuständigen Genehmigungsbehörde vorzulegen. Weiterhin ist der Genehmigungsbehörde eine Bescheinigung des Prüfsachverständigen vorzulegen, dass die Unterlagen und Berechnungen zu den erdstatischen Nachweisen vollständig und richtig sind sowie dem Stand der Technik entsprechen. Die Vorlage dieser positiven Prüfbescheinigung ist Voraussetzung für die Errichtung des Versuchsfeldes

Alle Nachweise müssen spätestens 4 Wochen vor Beginn der Dichtungsarbeiten bzw. bei Beginn der Realisierung des Versuchsfeldes vorliegen.

## **2.6 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz**

Die einschlägigen Vorschriften zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sind für alle Baumaßnahmen auf der Deponie bindend. Insbesondere wird auf die besonderen Gefahren beim Maschinen- und Geräteeinsatz in Böschungsbereichen sowie bei Arbeiten auf Deponien hingewiesen.

Für die Baumaßnahmen gelten die Vorgaben der Baustellenverordnung und der DGUV – Regel 101-004 (BGR 128).

Der Arbeits- und Gesundheitsschutzplan für die Baumaßnahme ist bindend und einzuhalten.

### 3 Verantwortlichkeiten

Die für die einzelnen Aufgaben im Rahmen der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements verantwortlichen Personen und deren Stellvertreter sind rechtzeitig vor Beginn der Bauausführung zu benennen. Änderungen der für die Eigenprüfung verantwortlichen Personen sind umgehend und unaufgefordert der Fremdprüfung schriftlich mitzuteilen.

Nachfolgend sind die im Projekt Beteiligten mit ihren Zuständigkeiten aufgeführt:

• <b>Auftraggeber / Bauherr:</b>	Landratsamt Zollernalbkreis – Abfallwirtschaftsamt Hirschbergstraße 29 72336 Balingen
• <b>Fachbehörde:</b>	Regierungspräsidium Tübingen Postfach 2666 72016 Tübingen
• <b>Bauoberleitung (BOL):</b>	Sweco GmbH Jakob – Anstatt – Straße 2 55130 Mainz
• <b>örtliche Bauüberwachung des AG:</b>	Sweco GmbH Jakob – Anstatt – Straße 2 55130 Mainz

• <b>Planer des AG:</b>	Sweco GmbH Jakob – Anstatt – Straße 2 55130 Mainz
• <b>Fremdprüfung Geotechnik (FP-B):</b>	noch nicht benannt
• <b>Fremdprüfung Geokunststoff (FP-K):</b>	noch nicht benannt
• <b>Auftragnehmer (AN) / bauausführende Firma:</b>	noch nicht benannt
• <b>Eigenprüfung Geotechnik:</b>	noch nicht benannt
• <b>Eigenprüfung Geotechnik:</b>	noch nicht benannt
• <b>Hersteller geotextile Trenn- und Filtervliese</b>	noch nicht benannt
• <b>Hersteller Rohre:</b>	noch nicht benannt
• <b>Hersteller Schächte und Bauteile:</b>	noch nicht benannt

Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim Auftragnehmer.

Der durchgehenden Eigenkontrolle und deren Dokumentation kommt neben der fachgerechten Ausführung aller Arbeiten die entscheidende Bedeutung zu.

Die Fremdprüfung prüft die Eigenprüfungsunterlagen des bauausführenden Unternehmens in Zusammenarbeit und terminlicher Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen. Der Umfang der Fremdprüfung wird in diesem Qualitätsmanagementplan festgelegt.

Die Überbauung der einzelnen Lagen wird durch die örtliche Bauüberwachung des AG nur im Rahmen deren Aufgabe beaufsichtigt. Die Überprüfung und fachtechnische Kontrolle erfolgt durch die Eigen- und die Fremdprüfung.

Der Einbau der zuvor genannten Baustoffe wird ebenfalls durch die örtliche Bauüberwachung des AG terminlich, organisatorisch und im Hinblick auf die Ausführungsplanung beaufsichtigt und durch die Fremdprüfung fachtechnisch überprüft. Die Abnahme einzelner Teilflächen und Teilleistungen erfolgt jeweils durch die zuständige Behörde. Die Freigabe einzelner Teilflächen erfolgt in Vertretung der Behörde durch den Fremdprüfer Geotechnik und / oder Fremdprüfer Geokunststoff. Die jeweiligen Prüfberichte (Vermerke) mit den Teilfreigaben der Fremdprüfung sind Voraussetzung für die Abnahme.

Die Überwachungstätigkeit (Eigenprüfung und Fremdprüfung) ist während der Errichtung der einzelnen Elemente des Abdichtungssystems so aufeinander abzustimmen, dass mindestens ein verantwortlicher Prüfer bei relevanten Tätigkeiten arbeitstäglich vor Ort auf der Baustelle ist. An den Baustellenbesprechungen soll nach Erfordernis ein verantwortlicher Vertreter der Eigenprüfung sowie der Fremdprüfung teilnehmen.

Der Fremdprüfer fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigen- und Fremdprüfung bezüglich der Herstellung, Lieferung und Einbau aller qualitätsüberwachten mineralischen Baumaterialien in einem „Bericht zur Qualitätssicherung“ zusammen.

Die Fremdprüfung legt einen zusammenfassenden Bericht zu den eingebauten mineralischen Baustoffen vor.

### **Aufgabenverteilung, Abnahmen**

Die Eigenprüfung (EP) ist für die Kontrolle und Dokumentation der Material- und Einbauparameter vor und während des Einbaues der Materialien zuständig. Die Eigenprüfung wird von der beauftragten Baufirma als Fachkraft beauftragt. In den Aufgabenbereich der Eigenprüfung fällt auch die Steuerung und Optimierung des Einbauvorganges sowie die Einhaltung der Maßgaben in Bezug auf die Materialanforderungen, etc. und die Konservierung der Einbauqualität bis zur Fertigstellung des Oberflächenabdichtungssystems.

Die Eigenprüfung hat zudem folgende detaillierte Aufgaben – Beratung der bauausführenden Firma hinsichtlich der Optimierung der Bauabläufe, Beratung im erforderlichen Umfang hinsichtlich der Einhaltung der bescheidsrelevanten Einbaukennwerte. Die von der bauausführenden Firma zu liefernden mineralischen Baustoffe sind hinsichtlich ihrer Eignung zu prüfen und zu bewerten, hierzu sind entsprechende Eignungsnachweise von der Eigenprüfung und ergänzend vom Lieferanten vorzulegen.

Darüber hinaus ist die Eigenprüfung von der bauausführenden Firma in dem Umfang zu beteiligen, wie es zur Steuerung und Optimierung der Abläufe bei Aufbereitung bzw. Vergütung sowie beim Einbau der Baumaterialien und Baustoffe erforderlich ist. Alle Maßnahmen der Eigenprüfung sind zu dokumentieren.

Die Fremdprüfung (FP) überprüft vor und beim Einbau der Komponenten die Einhaltung der Materialanforderungen sowie die Einbauanforderungen der Materialien. Sie unterstützt die Baumaßnahme zum Zwecke einer optimalen Errichtung und Durchführung – in wichtigen Fällen in Absprache mit der zuständigen Behörde, den Fachbehörden und dem Planer – bei Bedarf durch fachtechnische und ausführungsbedingte Vorschläge bezogen auf die mineralischen Baustoffe.

Die FP empfiehlt auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse der EP und in Absprache mit der Bauoberleitung die Freigabe der einzelnen Teilbauabschnitte zum Überbauen. Ausnahmen von dieser

Regelung sind nur durch die ausdrückliche Zustimmung der FP zulässig. Die Baufirma hat in diesem Fall die volle Verantwortung für nachträglich festgestellte Mängel zu tragen.

Die Aufgabe der Fremdprüfung besteht nicht nur in der Durchführung von Versuchen nach einem vorgegebenen Prüfplan und Prüfraster, sondern auch im kritischen Verfolgen des Baugeschehens sowie im vorausschauenden Mitwirken bei der Qualitätslenkung und bei den Freigaben. Die verantwortlichen Personen der Fremdprüfung müssen zusätzlich zum Verständnis des Bauablaufs in der Lage sein, die komplexen fachlichen, bauvertraglichen und genehmigungsrechtlichen Zusammenhänge des Baugeschehens zu erkennen und hierfür bei der Bearbeitung genügend Zeit einplanen.

Die Vorgaben der BQS 9-1 sind für die Durchführung der Aufgaben der Fremdprüfung verbindlich, ein Abweichen hiervon ist grundsätzlich nicht zulässig.

Die fremdprüfende Stelle und der Leistungsumfang der Fremdprüfung sind mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen. Darüber hinaus hat die fremdprüfende Stelle die geforderten Akkreditierungs - Nachweise gemäß DepV 2017 vorzulegen.

Die Bauoberleitung (BOL) stellt den Kontakt zwischen der Fremdprüfung, dem Bauherrn und den zuständigen Fachbehörden her. Ihr unterliegt die zeitliche Koordination und die technisch sinnvolle Abwicklung der Baumaßnahme.

Der Bauoberleitung hat weitere folgende detaillierte Aufgaben: Aufsicht über die örtliche Bauüberwachung, Koordination der fachlich Beteiligten, Aufstellen, fortschreiben und Überwachen des Zeitplans, Abnahme von Leistungen, einmaliges Prüfen von Plänen auf Übereinstimmung mit dem auszuführenden Objekt und Mitwirken bei deren Freigaben, Abnahme von Bauleistungen, Leistungen und Lieferungen unter Mitwirkung der örtlichen Bauüberwachung und anderer an der Planung Beteiligter, Feststellen von Mängeln, Fertigung einer Niederschrift über das Ergebnis der Abnahme, Überwachung der Prüfungen der Funktionsfähigkeit der Anlagenteile und der Gesamtanlage, Antrag auf behördliche Abnahme und Teilnahme hieran sowie Zusammenstellung und Übergeben der Dokumentation des Bauablaufs mit Bestandsunterlagen und Wartungsvorschriften.

Die örtliche Bauüberwachung des Auftraggebers (öBÜ) beaufsichtigt terminlich, organisatorisch und im Hinblick auf die fachgerechte Ausführung, den Vorgaben der Ausführungsplanung und den Vorgaben des Genehmigungsbescheides die Ausführung der Baumaßnahme.

Die örtliche Bauüberwachung hat weitere folgende detaillierte Aufgaben: Mitwirken beim Einweisen des bauausführenden Unternehmens in die Baumaßnahme, Durchführung oder Veranlassung von Kontrollprüfungen, Überwachung der Beseitigung der bei der Abnahme der Leistungen festgestellten Mängel, Dokumentation des Bauablaufs, Mitwirken bei behördlichen Abnahmen, Mitwirken bei der Abnahme von Leistungen und Lieferungen sowie Mitwirken beim Überwachen der Prüfung der Funktionsfähigkeit der Anlagenteile und der Gesamtanlage.

Der Bauherr (AG) wirkt bei der Koordination der am Bau beteiligten Firmen, Planungs- und Fachbüros mit. Er koordiniert die gegebenenfalls von ihm beigestellten Materialströme.

Die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination wird durch einen vom AG beauftragten Dritten wahrgenommen. Verantwortung und Aufgaben entsprechen den Vorgaben aus der Baustellenverordnung und der DGUV 101-004 (BGR 128).

Die einschlägigen Vorschriften zur Gewährleistung von Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind generell für Tiefbauarbeiten sowie bezüglich der besonderen Gefahren beim Maschineneinsatz in Hanglagen und bei Arbeiten auf Deponien zu beachten und vollumfänglich einzuhalten. Die diesbezügliche Verantwortung liegt bei dem bauausführenden Unternehmen.

### **Sonstige Vorgaben**

Für die Aktualisierung des Qualitätsmanagementplans ist das Fremdprüfungsbüro (FP) verantwortlich. Entsprechend den Vorgaben der BQS 9-1 obliegt der Fremdprüfung auch die Prüfung des vorläufigen QMP und der technischen Ausschreibungsunterlagen vor der Veröffentlichung der Ausschreibung.

Die Bauoberleitung (BOL) erstellt vor Beginn der Baumaßnahme ein Organigramm, aus dem Anschriften, Telefonnummern, Weisungsbefugnisse und Informationsflüsse zwischen den Beteiligten ersichtlich sind. Die Beteiligten haben für den Fall ihrer Abwesenheit eine verantwortliche, qualifizierte Vertretung zu benennen.

Besondere Koordinationsaufgaben werden von der BOL wahrgenommen. Hierzu gehört auch die Organisation der Baubesprechungen.

Die Verantwortung für die fachgerechte Ausführung des Abdichtungssystems liegt ausschließlich bei der ausführenden Baufirma (AN). Sie hat alle Arbeiten selbstständig derart zu koordinieren, dass keine Stillstandzeiten oder Behinderungen eintreten. Dies gilt insbesondere für die Gewerke mit Schnittstellen zu anderen Bauteilen und die Koordination mit dem Deponiebetrieb.

Bei der Herstellung und bei den Prüfungen der Bauelemente für das Dichtungsbauwerk sind die in den folgenden Abschnitten genannten Vorgaben und Regelwerke zu beachten.

Für die Organisation und ggf. Beauftragung von zusätzlichen erforderlichen Leistungen, wie etwa weiterer Fachgutachten z.B. auf Anforderung durch die FP, ist der Bauherr (AG) verantwortlich.

Freigaben zum Weiterbau/Überbau bedürfen einer gemeinsamen schriftlichen Protokollierung durch die an der Prüfung Beteiligten. Mit der Aufbringung der Folgeschichten darf erst begonnen werden, wenn die Freigabe vorliegt. Für die vereinfachte Weiterleitung der Prüfergebnisse wird das Freigabeprotokoll gemäß Anlage zu diesem QMP verwendet.

Für die Überwachungen vor Ort dürfen nur qualifizierte Fachkräfte mit einschlägiger Erfahrung eingesetzt werden.

Für die Fremdprüfung vor Ort zeichnet der Projektingenieur der beauftragten Prüfinstitution verantwortlich. Die Probenahme muss von einem qualifizierten Mitarbeiter (Baustoffprüfer oder vergleichbare Qualifikation) des beauftragten Fremdprüfinstitutes selbst durchgeführt werden. Die mit den Prüfungen vor Ort beauftragten Mitarbeiter sowie der Projektleiter und sein Stellvertreter sind durch den AG vor Baubeginn der Genehmigungsbehörde mitzuteilen. Die anforderungsgemäße Qualifikation der Prüfinstitution ist nachzuweisen.

Der AN bzw. dessen EP sowie die FP müssen unverzüglich prüfen, ob die Stoffparameter den zugrunde gelegten Nachweisen entsprechen.

Verantwortlich für die Einhaltung ist der jeweilige Prüfer (EP und FP).

Bei der Fertigstellung einer Teilfläche stellt die EP der Baufirma unmittelbar die eigenen Prüfergebnisse der FP zur Verfügung. Auf dieser Grundlage prüft diese die jeweilige Teilfläche und übergibt abschließend alle Protokolle und Daten der zuständigen Genehmigungsbehörde. Die örtliche Bauüberwachung (öBÜ) wird über die Ergebnisse informiert.

Abnahmen nach Abfallrecht erfolgen durch die zuständige Behörde, wobei die vollständig dokumentierten Untersuchungen der EP und der FP zu berücksichtigen sind.

Die Freigaben nach Abfallrecht von im QMP festgelegten Teilleistungen können von der Behörde dem jeweiligen Fremdprüfer (FP) übertragen werden.

Verfügt die FP oder die zuständige Behörde, dass Nacharbeiten oder Sanierungen eines Teilabschnittes erforderlich sind, werden die EP und über die örtliche Bauüberwachung (öBÜ) die Projektverantwortlichen sofort informiert. Nacharbeiten bzw. Sanierungen sind durch den AN sofort zu veranlassen. Für Nacharbeiten oder Sanierungen hat die EP der FP vor der jeweiligen Ausführung ein Konzept vorzulegen. Hierin sind Maßnahmen, welche zu einer ordnungsgemäßen Herstellung des Dichtungssystems erforderlich sind, qualitativ und quantitativ zu beschreiben.

Während der Baumaßnahmen besteht für alle Beteiligten eine Informationspflicht unmittelbar nach Eintritt von besonderen Ereignissen oder nach Auftreten neuer Randbedingungen gegenüber der öBÜ. Diese setzt bei Erfordernis sofort die weiteren Beteiligten in Kenntnis.

Besondere Ereignisse oder geänderte Randbedingungen im o.g. Sinne sind z.B. Stillstand oder Wiederaufnahme von Bauarbeiten, Verzug gegenüber dem Bauzeitenplan, besondere Witterungsverhältnisse oder der Wechsel / die Vertretung eines Projektverantwortlichen.

Abweichungen von oben beschriebener Vorgehensweise sind nach Absprache mit allen Beteiligten möglich und schriftlich in einer Ergänzung des QMP zu fixieren.

Durch die FP ist der Nachweis der Einhaltung der bescheidsrelevanten Anforderungskriterien und des Standes der Technik gemäß den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) für die Bauelemente und für das Gesamtsystem gegenüber der Genehmigungsbehörde nachzuweisen.

Zur abfallrechtlichen Schlussabnahme sind die Gesamtdokumentation und die Gesamtbewertung der Baumaßnahme durch die FP der Fachbehörde vorzulegen.

In den Zustimmungserklärungen (Freigaben, Abnahmen) sind jeweils die planmäßige Ausführung von Teilleistungen und vom Gesamtbauwerk sowie die Einhaltung der Anforderungen des QMP zu bestätigen.

## 4 Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement

### 4.1 Probenahme

Die Probenahmen sind generell so zu gestalten, dass die Material- und Einbauparameter des untersuchten Materials oder Bauteiles repräsentativ erfasst werden. Es ist, soweit organoleptisch erkennbar, die Schwankungsbreite der Untersuchungsparameter zu erfassen. Der in den nachfolgenden Tabellen aufgeführte Beprobungsumfang ist eine Mindestangabe. Bei begründetem Verdacht auf kleinräumige Inhomogenitäten muss das Untersuchungsrastrer ggf. verdichtet werden.

Die bei der Beprobung von Bauteilen der Dichtungskomponenten auftretenden Beschädigungen sind durch das bauausführende Unternehmen wieder ordnungsgemäß zu sanieren.

Die Probenahme für Materialien erfolgt nach LAGA PN 98 und entsprechend den Vorgaben der DepV, die Vorgaben des QMP sind diesbezüglich umzusetzen.

### 4.2 Versuchsfeld

Für die Herstellung des Dichtungssystems wird im Vorfeld der eigentlichen Realisierung jeweils ein Versuchsfeld hergestellt. Das Versuchsfeld beinhaltet den gesamten Aufbau des

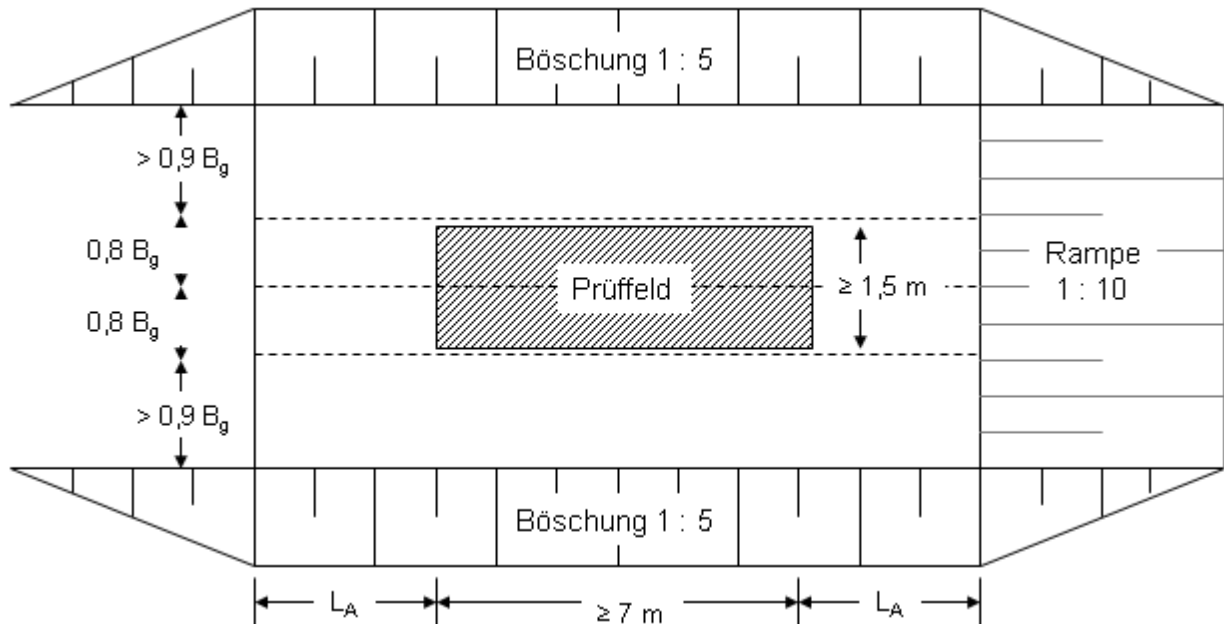
Oberflächenabdichtungssystems entsprechend den Vorgaben der DepV für DK I und Ausführungsplanung für den Ausbau des Deponieabschnittes DK I.

Unter Baustellenbedingungen ist die Herstellbarkeit des gesamten Abdichtungssystems in der ebenen Fläche und der Böschung durch Ausführung eines Versuchsfeldes nachzuweisen. Der Herstellungsprozess und der Geräteeinsatz sind im Einzelnen festzulegen und abschließend durch die Eigenprüfung in einer Arbeitsanweisung zu dokumentieren. Für die ausgewählten Materialien zur Herstellung der technischen Barriere und der mineralischen Abdichtungskomponente ist anhand von Eignungsprüfungen nachzuweisen, dass die Anforderungen nach DepV erfüllt werden. Die Ergebnisse sind durch die Eigenprüfung der Fremdprüfung und mit dessen Stellungnahme der Genehmigungsbehörde vorzulegen.

Rechtzeitig vor der Herstellung des jeweiligen Versuchsfeldes ist durch die Eigenprüfung ein Konzept zur Herstellung des jeweiligen Versuchsfeldes zu erarbeiten, der Fremdprüfung zur Prüfung und Freigabe vorzulegen und bei Bedarf Korrekturen und Ergänzungen einzuarbeiten. Das Konzept beinhaltet die Darstellung der örtlichen Lage, eingesetzte Materialien, Maschinen, Geräte, Personal und eine Beschreibung der Herstellung und der durchzuführenden Untersuchungen. Das Baukonzept des Versuchsfeldes ist der Genehmigungsbehörde mindestens 8 Arbeitstage vor der geplanten Bauausführung vorzulegen. Die Herstellung des Versuchsfeldes ist der Genehmigungsbehörde so rechtzeitig bekanntzugeben, dass eine Teilnahme von Vertretern der Genehmigungsbehörde möglich ist.

Die Lage des jeweiligen Versuchsfeldes muss so gewählt werden, dass die ungünstigsten Verhältnisse im gesamten Bauabschnitt abgedeckt sind und Übergangsbereiche von signifikant unterschiedlichen Neigungsverhältnissen integriert werden.

Das Versuchsfeld ist entsprechend den Vorgaben der DepV, der BAM, der jeweiligen BQS und den jeweiligen Eignungsbeurteilungen herzustellen. Die Herstellung des Versuchsfeldes erfolgt mit allen Komponenten, die dem Dichtungssystem zugehören. Das Versuchsfeld muss folgende Mindestabmessungen aufweisen:



$B_g$ : Gerätebreite

$L_A$ : Beschleunigungs- und Verzögerungstrecke

Die erforderlichen Abmessungen des Versuchsfeldes werden entsprechend den örtlichen Gegebenheiten in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde und den Fremdprüfern verbindlich festgelegt. Das Versuchsfeld darf jedoch nicht kleiner als 8,0 m x 10,0 m je Teilbereich der flachen und steilen Böschungsbereiche sein.

Die Systemkomponenten müssen unter Baustellenbedingungen so verarbeitet werden können, dass sie die in den material- und projektbezogenen Eignungsnachweisen zugrunde gelegten Leistungen mit ausreichender Sicherheit im eingebauten Zustand erbringen. Die Herstellbarkeit der Systemkomponenten und des Abdichtungssystems ist vor Errichtung des Abdichtungssystems unter Baustellenbedingungen durch Ausführung jeweils eines Versuchsfeldes nachzuweisen.

Die Eignung der Schutzkomponenten ist zudem im Versuchsfeld durch einen Überfahrversuch nachzuweisen.

Auf ein Versuchsfeld kann nur verzichtet werden, wenn die grundsätzliche Herstellbarkeit unter Baustellenbedingungen durch andere Nachweise belegt werden kann.

Mit dem Bau des Versuchsfeldes ist der Nachweis der Herstellbarkeit entsprechend dem Nachweis der Einhaltung des Stands der Technik gemäß Nr. 2.1.1 und Nr. 2.1.2 Anhang 1 DepV zu vervollständigen. Folgende Faktoren sind hierbei zu untersuchen:

- Herstellungsvoraussetzungen
- Handhabbarkeit und Fehlerempfindlichkeit des Herstellungsverfahrens
- Empfindlichkeit der Systemkomponenten gegenüber Einbaubeanspruchungen
- Prüfbarkeit der Qualitätsmerkmale
- Nachbesserungsmöglichkeiten und Reparierbarkeit.

Die Ergebnisse der vorgenannten Untersuchungen sind durch die Fremdprüfung in einem Bericht darzustellen und der Genehmigungsbehörde in zweifacher Ausfertigung zur Prüfung und Zustimmung vorzulegen.

Auf Basis der bei der Realisierung des Versuchsfeldes festgestellten Ergebnisse wird dieser Qualitätsmanagementplan fortgeschrieben.

Von der bauausführenden Firma / dem Auftragnehmer ist auf Grundlage der Ergebnisse aus dem jeweiligen Versuchsfeld ein umfassendes Einbaukonzept für das gesamte Dichtungssystem aufzustellen und vorzulegen.

Vor Beginn der Verlege- und Schweißarbeiten werden die für die Baumaßnahme vorgesehenen Schweißmaschinen, Schweißgeräte und die sonstigen verwendeten Geräte sowie die vorgesehenen Prüfeinrichtungen im Rahmen einer Verfahrensprüfung durch den Verleger vor Ort geprüft. Diese Verfahrensprüfung findet im Beisein des Fremdprüfers statt.

Eine mögliche Integration des Versuchsfeldes in das herzustellende Abdichtungssystem wird vor Ort beurteilt und der zuständigen Behörde rechtzeitig mitgeteilt. Das Versuchsfeld kann, soweit es die Anforderungen erfüllt, Bestandteil des Abdichtungssystems werden. In diesem Fall hat der Fremdprüfer eine entsprechende Stellungnahme zu verfassen und die Freigabe durch die Genehmigungsbehörde einzuholen.

Das Versuchsfeld ist vor Baubeginn im Beisein der Fremdprüfer für polymere Bauteile und für mineralische Baustoffe mit allen Komponenten des jeweiligen Dichtungssystems herzustellen.

Bei der Herstellung des Versuchsfeld sind die Anforderungen der GDA – Empfehlung E 3-5 sowie die Anforderungen des gemeinsamen Merkblattes des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) und des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein – Westfalen (LANUV) „Mineralische Deponieabdichtungen“ (LfU – Deponie – Info – Merkblatt 1 und LANUV – Arbeitsblatt 6, Stand 2009) zu beachten.

Mit der Herstellung der Versuchsfelder sollen die Eignung der Realisierung, der Einsatz der Maschinen und Geräte und die Vorgaben beim Einbau der einzelnen Komponenten geprüft und Vorgaben für die eigentliche Bauabwicklung definiert werden.

Die Lage und Größe des Versuchsfeldes sowie der Umfang der durchzuführenden Prüfungen und Dokumentationen ist nach Festlegung der einzusetzenden Materialien durch die FP in Abstimmung mit der Fachbehörde festzulegen. Der QMP ist diesbezüglich fortzuschreiben.

Aufbauend auf die im Versuchsfeldbau ermittelten Erfahrungen, Kennwerte, Rezepturen und Einbaukriterien ist eine Verfahrens- und Einbauanweisung durch die Fremdprüfung aufzustellen und der Genehmigungsbehörde, zusammen mit dem vom FP erstellten Untersuchungsbericht vor Beginn der Dichtungsarbeiten zur Zustimmung vorzulegen. Die Dichtungsarbeiten dürfen erst nach Vorlage der Zustimmung durch die Genehmigungsbehörde durchgeführt werden.

Eine mögliche Integration des Versuchsfeldes in das herzustellende Abdichtungssystem wird vor Ort beurteilt und der zuständigen Behörde rechtzeitig mitgeteilt. Die Fremdprüfung legt hierzu einen umfassenden Bericht und eine entsprechende Empfehlung schriftlich vor.

### **Ergebnisse der Fremdprüfung**

Die Teilfreigaben werden in den Baustellenberichten des Fremdprüfers dokumentiert. Die Freigaben erfolgen vorbehaltlich der Laborergebnisse an den Schweißnahtproben.

Die endgültigen Bestandspläne werden schnellstmöglich nach Abschluss der Arbeiten dem Fremdprüfer übergeben und von diesem überprüft. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichts zur Qualitätssicherung.

## **4.3 Kunststoffdichtungsbahnen (KDB)**

### **4.3.1 Zulassung der Kunststoffdichtungsbahn**

Die verwendeten Kunststoffdichtungsbahnen müssen eine Zulassung gemäß der „Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen“ der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM) besitzen.

Es ist der Einbau einer beidseitig strukturierten KDB mit einer Mindestdicke von 2,5 mm erforderlich.

Das Abdichtungselement ist nur im Sinne der Zulassung auf der Baustelle hergestellt, wenn es nachgewiesenermaßen von einer erfahrenen und mit qualifiziertem Personal sowie erforderlichen Geräten und Maschinen ausreichend ausgestatteten Fachfirma eingebaut wird. Nur unter dieser Voraussetzung kann die BAM-Zulassung als Nachweis der Eignung der Dichtungsbahn herangezogen werden. Die Anforderungen werden in der Empfehlung der BAM „Fachbetrieb für den Einbau von Kunststoffkomponenten in Deponieabdichtungssystemen“ beschrieben.

Der Nachweis der erforderlichen Qualifikation, Ausstattung und Erfahrung ist z.B. durch die Anerkennung als Fachbetrieb durch eine Güteüberwachungsgemeinschaft eines Fachverbandes zu führen. Der Fachbetrieb muss daher über eine gültige Überwachungsurkunde verfügen und während des gesamten Bauprojekts der Güteüberwachung unterliegen.

Der Einbau der Dichtungsbahnen wird durch den Fachbauleiter des Verlegers betreut. Für die Eigenkontrolle auf der Baustelle ist eine Fachkraft, z.B. der Vorarbeiter des Verlegers zuständig. Diese Personen müssen entsprechende Erfahrungen nachweisen, sind vor Beginn der Arbeiten zu benennen und müssen der Empfehlung der BAM „Fachbetrieb für den Einbau von Kunststoffkomponenten in Deponieabdichtungssystemen“ entsprechen.

Der Fremdprüfer prüft die Eigenüberwachungsunterlagen des Herstellers und die Eigenkontrolle des Fachbetriebes in terminlicher Zusammenarbeit und Abstimmung mit der Bauüberwachung des AG und ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen.

Die Fremdprüfung wird u.a. auf Basis der DVS 2225-4 und der BAM-Richtlinie vorgenommen. Die für die Baustellenprüfungen erforderlichen Geräte werden vom Verleger zur Verfügung gestellt. Bei den Prüfungen leistet er eine angemessene Hilfe. Der Fremdprüfer fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigenüberwachung, der Eigenkontrolle und der Fremdprüfung in einem Abschlussbericht zusammen.

Zur temporären Abdeckung von Böden verwendete Dichtungsbahnen unterliegen nicht dieser Qualitätssicherung.

#### **4.3.2 Eignungsnachweise**

Es werden beidseitig strukturierte Dichtungsbahnen mit der Produktbezeichnung:

noch nicht benannt

des Herstellers:

noch nicht benannt

eingesetzt. Die Mindestdicke beträgt 2,5 mm ohne Berücksichtigung von etwaigen Oberflächenstrukturen.

Zur temporären Abdeckung von Böden verwendete Dichtungsbahnen unterliegen nicht dieser Qualitätssicherung.

Als Eignungsnachweis für die Dichtungsbahnen liegt der Zulassungsschein der BAM, Berlin, Zulassungsnummer :

noch nicht benannt

vor.

Die BAM – Zulassung muss einschließlich aller Anlagen auf der Baustelle vorliegen.

Folgende Eignungsnachweise sind durch das bauausführende Unternehmen fristgerecht vorzulegen:

<b>Kunststoffdichtungsbahn</b>	<b>vorzulegen bis</b>
Hersteller: Bezeichnung: Struktur: beidseitig strukturiert Mindestdicke: 2,5 mm Rohstoff: PE-HD	4 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB
Eignungsnachweis Zulassungsschein der BAM	4 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB
Fremdüberwachungsvertrag für die Bahnenherstellung	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB
Fremdüberwachungsbericht für die KDB, Zeitraum entsprechend des Produktionszeitpunktes der gelieferten Rollen	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB
Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 für die Formmassenlieferungen nach EN 10204 für die angelieferten Rollen	bei Lieferung
CE-Zertifikat der werkseigenen Produktionskontrolle	bei Lieferung
Begleitdokument gemäß DIN EN 13493	bei Lieferung
QS-Zeugnisse über die Eigenüberwachung des Bahnenherstellers entsprechend der Vorgaben des BAM-Zulassungsscheines	bei Lieferung
Lieferscheine aller angelieferten Rollen	bei Lieferung
QS-Nachweise über die Eigenüberwachung der Produktion der Schweißzusätze (Draht oder Granulat)	bei Lieferung
vorläufiger Verlegeplan KDB	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB
Personeller Eignungsnachweis, z.B. Schweißerzeugnisse nach DVS	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB
Gerätetechnischer Eignungsnachweis nach DVS, Liste der zum Einsatz kommenden Schweißmaschinen und Geräte	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDB

### 4.3.3 Herstellung der Dichtungsbahnen

Die Dichtungsbahnen werden gemäß BAM - Zulassung ohne werkseitige Vorkonfektion gefertigt. Die Fertigungslängen werden im Einzelfall auf die Baustellenabmessungen abgestimmt, um den Anteil an Quernähten zu minimieren.

Die Dichtungsbahnen werden projektbezogen in einer Einheit oder in zusammenhängenden Einheiten von mindestens 10.000 m<sup>2</sup> gefertigt. Sie sollen entsprechend dem Bauablauf in zusammenhängender Liefermenge zur Baustelle geliefert werden.

Im Rahmen der projektbezogenen Eigenprüfung werden vom Hersteller gemäß den Vorgaben der BAM – Zulassungen folgende Eigenschaften normgerecht geprüft und dokumentiert:

**laufende Kontrollen bei der Produktion**

- äußere Beschaffenheit (DIN 16726)
- Dicke, automatische Dickenkontrolle (DIN 53370)
- Eigenschaften im Zugversuch (DIN EN ISO 527-3) in und senkrecht zur Produktionsrichtung
- Warmlagerungsverhalten (DIN 53377) (Schrumpf / 120° C, 1 Stunde) in und senkrecht zur Produktionsrichtung
- Schmelzindex an der Dichtungsbahn (DIN EN ISO 1133)
- Dichte an der Dichtungsbahn (DIN ISO 1183-1)
- Rußgehalt (DIN EN ISO 11358) (nur bei Rußzumischung während der Herstellung)
- Homogenität der Rußverteilung (ASTM D 5596-94) (nur bei Rußzumischung während der Herstellung)
- Kantengradheit und Planlage (DIN 16726); Prüfung erst beim Ausrollen der Dichtungsbahnen auf der Baustelle.

Bei Dichtungsbahnen mit aufgesprühter Oberflächenstruktur sind die flächenbezogene Masse, die Dichte sowie der Schmelzindex des aufgesprühten Materials zu prüfen.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten entsprechend dem in den BAM – Zulassungen vorgegebenen Prüfraster, vorzugsweise für jede Dichtungsbahn in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.1 dokumentiert.

Die Dichtungsbahnen werden vom Hersteller fortlaufend so gekennzeichnet (Rollenummern), dass diese den Lieferscheinen und den Abnahmeprüfzeugnissen zuzuordnen sind. Die Abnahmeprüfzeugnisse sind der Fremdprüfung zusammen mit den Lieferscheinen vor, spätestens jedoch bei Lieferung der Dichtungsbahnen zur Baustelle schriftlich zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den Fremdprüfer geprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt:

#### **4.3.4 Identifikationsprüfung / Fremdprüfung KDB**

Folgende Kontrollprüfungen sind als Identifikationsprüfung durchzuführen:

##### **Kontrollprüfungen etwa alle 5.000 m²**

- Warmlagerungsverhalten (DIN 53377) (Schrumpf / 120° C, 1 Stunde) in und senkrecht zur Produktionsrichtung.

##### **Kontrollprüfungen etwa alle 10.000 m²**

- Dicke, automatische Dickenkontrolle (DIN 53370)
- Eigenschaften im Zugversuch (DIN EN ISO 527-3) in und senkrecht zur Produktionsrichtung
- Schmelzindex an der Dichtungsbahn (DIN EN ISO 1133)
- Dichte an der Dichtungsbahn (DIN ISO 1183-1).

Bei kleineren Flächen ist jede Kontrollprüfung mindestens einmal durchzuführen.

Die Proben für die Kontrollprüfungen werden vom Fremdprüfer auf der Baustelle an den angelieferten Rollen entnommen.

Die fachtechnische Freigabe jeder Lieferung zum Einbau erfolgt durch einen Freigabevermerk der Fremdprüfung mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel (z.B. äußere Beschaffenheit, Kantengradheit, Planlage) festgestellt werden.

Die Freigabe erfolgt durch einen entsprechenden Vermerk des Fremdprüfers auf dem Lieferschein oder durch einen separaten Freigabevermerk. Zusätzlich wird die Freigabe im Baustellenbericht und in der zusammenfassenden Dokumentation des Fremdprüfers dokumentiert.

#### **4.3.5 Liefern und Lagern**

Die Dichtungsbahnen sind in einer Liefereinheit oder in Liefermengen von mindestens 5.000 m² zu liefern. Die gelieferten Dichtungsbahnen müssen aus zusammenhängenden Produktionseinheiten stammen.

Die Transport- und Lageranweisungen sind als Anlage zum BAM - Zulassungsschein der Dichtungsbahnen vom Hersteller beschrieben und sind Bestandteil der qualitätslenkenden Maßnahmen auf der Baustelle. Der ordnungsgemäße Transport und die vorgeschriebene Lagerung der Dichtungsbahnen sind durch die Eigenkontrolle des Verlegers sicherzustellen.

Der Transport der KDB - Rollen bis zur Baustelle darf nur unter Beachtung der Transportanweisungen des Herstellers erfolgen. Gleiches gilt auch für die Handhabung auf der Baustelle. Die Handhabung auf der Baustelle darf nur durch den Verlegefachbetrieb oder durch vom Verlegefachbetrieb unterwiesenes Personal mit einem geeigneten Transportgeschirr (z.B. Hebetaverse) erfolgen, um eine Beschädigung der KDB - Rollen auszuschließen.

Die Fremdprüfung überprüft bei und nach der Lieferung die Kennzeichnung der Dichtungsbahnrollen, den Anlieferungszustand sowie die fachgerechte Lagerung auf der Baustelle.

Die Herstellung, der Betrieb und der Rückbau der Lagerflächen für die Dichtungsbahnrollen erfolgt durch den Auftragnehmer und sind eine Nebenleistung.

#### **4.3.6 Schweißzusätze**

Für die beim Warmgasextrusionsschweißen verwendeten Schweißzusätze sind vor Beginn der Verlegearbeiten entsprechende Herstellernachweise (Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204-3.1) vorzulegen. Diese vorgelegten Nachweise werden vom Fremdprüfer vor Arbeitsbeginn kontrolliert.

Zusätzlich entnimmt der Fremdprüfer aus den Schweißzusätzen mindestens jeweils eine Probe für Kontrollprüfungen. An diesen Proben werden im Labor Dichte und Schmelzindex normgerecht ermittelt und dokumentiert.

Erst nach Vorlage der Ergebnisse aus den Kontrollprüfungen erfolgt die Freigabe für die weiteren Arbeiten durch den Fremdprüfer.

#### **4.3.7 Oberfläche der unterlagernden Schicht / Auflager KDB**

Vor dem Verlegen der Dichtungsbahnen wird die hergestellte Oberfläche der unterlagernden Schicht, auf der die Dichtungsbahnen verlegt werden sollen, durch den Fremdprüfer kontrolliert und für den nachfolgenden Einbau der Dichtungsbahnen freigegeben.

Die Oberfläche der geosynthetischen Tondichtungsbahn muss für den Einbau der KDB frei von Fremdstoffen sein.

Die KDB sind am gleichen Tag mit den Dränelementen und mit der nachfolgenden mineralischen Schicht (Rekultivierung) mit einer Mindestdicke von 0,3 m zu überbauen um eine ausreichende Auflast für die GTD zu gewährleisten. Der Einbau der nachfolgenden Schichten darf nur erfolgen, wenn die Kunststoffdichtungsbahnen wellenfrei und vollflächig auf den Tondichtungsbahnen aufliegen.

Die Radien in den Kehlen, Böschungsfüßen und an den Böschungsköpfen sowie im Bereich von Ausrundungen müssen den Vorgaben der DVS – Richtlinie DVS 2225-4 entsprechen.

#### **4.3.8 Verlegen der Dichtungsbahnen**

Vor Verlegen der Dichtungsbahnen wird die Verlege - Oberfläche in Teilfreigaben durch die örtliche Bauüberwachung des AG und die Fremdprüfung (polymere Bauteile und / oder mineralische Baustoffe) unter Mitwirkung des Verlegefachbetriebes freigegeben. Bei der Vorbereitung des Planums sind die Anforderungen der BAM - Richtlinie zu berücksichtigen.

Eine Freigabe kann nur erteilt werden, wenn u.a. folgende Kriterien erfüllt werden:

- das Verlegen der Dichtungsbahnen erfolgt nach den Vorschriften des Herstellers der Dichtungsbahnen mit geeigneten Geräten. Es sind spezielle Hebetraversen zu verwenden. Bei langen und steilen Böschungen sind Vorrichtungen zum kontrollierten Abrollen der Dichtungsbahnen einzusetzen.
- bei der Verlegung der Dichtungsbahnen auf den geosynthetische Tondichtungsbahnen müssen diese plangenau und vollflächig entsprechend den Herstellerangaben verlegt sein.

- hinsichtlich der Wetterbedingungen, unter denen die Dichtungsbahnen verlegt werden dürfen, sind die Anforderungen der BAM - Richtlinie und der DVS 2225-4 zu beachten.
- beim Ausrollen werden die Dichtungsbahnen durch den Verlegefachbetrieb auf äußere Beschaffenheit, Kantengeradheit, Planlage und mechanische Beschädigungen kontrolliert. Dies wird von der Fremdprüfung überprüft. Im Zweifelsfall entscheidet die Fremdprüfung, ob die Dichtungsbahn eingebaut wird.
- die Dichtungsbahnen sind an die zu überdeckende Aussparung anzupassen, sodass eine Verschweißung mit den bereits verlegten Dichtungsbahnen möglich ist.
- die Dichtungsbahnen werden mit der für die fachgerechte Schweißung notwendigen Überlappung verlegt und durch Auflasten, z.B. Sandsäcke, in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkung gesichert.
- ein direktes Befahren der Dichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten darf nicht erfolgen. Mechanische Beschädigungen durch Werkzeuge und Baugeräte sind zu vermeiden.

Die Dichtungsbahnen werden nach einem Verlegeplan eingebaut. Dieser Verlegeplan wird vom Fachverleger unter Berücksichtigung des geplanten Bauablaufes und der projektspezifischen Gegebenheiten erstellt. Der Verlegeplan wird spätestens 14 Tage vor Beginn der Verlegearbeiten mit den Projektbeteiligten abgestimmt und durch den Fremdprüfer zur Ausführung freigegeben. Änderungen in dem Verlegeplan sind mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung abzustimmen.

Der Verlegeplan ist für die Arbeiten auf der Baustelle verbindlich. Im Verlegeplan sind die Lage und die Richtung der Dichtungsbahnen auf der abzudichtenden Fläche darzustellen. Alle Schweißnähte sowie Ausbauenden sind nach Lage und Höhe detailliert einzumessen. Es ist der zeitliche Ablauf der Verlegung anzugeben. Im Verlegeplan ist auch die Unterteilung der Bauabschnitte einzutragen.

Bei der Verlegeplanung ist darauf zu achten, dass möglichst wenige Schweißnähte erforderlich sind und dass weitestgehend Überlappungsnähte mit einem Prüfkanal hergestellt werden können. Weiterhin sollen möglichst keine Schweißnähte in den Entwässerungstiefpunkten bzw. in deren Nähe hergestellt werden.

Der Verlegeplan ist durch den Fremdprüfer Geokunststoffe zu prüfen und bei nachgewiesener Eignung freizugeben. Die sich aus dieser Prüfung gegebenenfalls für die Verlegeplanung ergebenden Änderungen sind bei der Bauausführung umzusetzen. Der geprüfte Verlegeplan ist der zuständigen Genehmigungsbehörde rechtzeitig vor Beginn der Verlegearbeiten vorzulegen.

Bei der Bauausführung wird der Verlegeplan arbeitstäglich durch den Verleger fortgeschrieben. Die Fortschreibung mit Dokumentation der Verlegearbeiten wird im Rahmen der Fremdprüfung zeitnah überprüft.

Der beauftragte Fachbetrieb für die Verlegung der Kunststoffdichtungsbahnen muss die Anforderungen der BAM „Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffteilen in Deponieabdichtungssystemen“ erfüllen.

### **4.3.9 Schweißen der Dichtungsbahnen**

Die Dichtungsbahnen werden ausschließlich durch Schweißen miteinander verbunden. Diese Arbeiten erfolgen nach Richtlinie DVS 2225-4 unter besonderer Berücksichtigung der gültigen BAM - Zulassung und von hierfür eigens geschultem Personal. Die Qualifikation der Schweißer ist durch Vorlage eines Prüfungszeugnisses nach Richtlinie DVS 2212-3 nachzuweisen. Dieses wird durch den Fremdprüfer geprüft.

Die eingesetzten Schweißgeräte müssen den Anforderungen der DVS-Richtlinie DVS 2225 Teil 3 entsprechen, insbesondere ist die Regelbarkeit der wichtigsten Schweißparameter, z.B. Warmgastemperatur, Extrudertemperatur, Andruck und Vorschubgeschwindigkeit nachzuweisen.

Bei der fachgerechten Ausführung der Schweißarbeiten sind witterungsbedingte Einschränkungen einzuhalten:

- bei Luft- und Umgebungstemperaturen unter + 5 °C darf nicht geschweißt werden
- bei Windgeschwindigkeiten ab 8 m/sec. darf nicht geschweißt werden
- Feuchtigkeit im Bereich der Schweißnähte ist restlos zu beseitigen, z.B. durch Heißluftgeräte oder andere geeignete Methoden

Sofern von den genannten witterungsbedingten Einschränkungen abgewichen werden soll, sind diese mit der Fremdprüfung vorher zu klären bzw. abzustimmen.

Der AN hat Maßnahmen zu treffen, dass das anfallende Tagwasser im Bereich des abzudichtenden Deponieabschnittes so abgeleitet werden kann, dass die Bauarbeiten beginnen können, bzw. nicht ins Stocken geraten.

Zu Beginn der Verlegearbeiten der Dichtungsbahnen werden anhand von Probeschweißungen die Funktion der Schweißmaschinen und Schweißgeräte sowie deren Handhabung durch den Fremdprüfer geprüft. Dieses kann auch im Rahmen der Herstellung des Versuchsfeldes erfolgen. Bei einem Austausch der Schweißmaschinen und Schweißgeräte ist eine erneute Überprüfung erforderlich. Der Austausch ist dem Fremdprüfer rechtzeitig vom Fachverleger anzuzeigen.

Vor Beginn und nach Beendigung der Schweißarbeiten werden mit den jeweils eingesetzten Geräten und Maschinen arbeitstäglich Probeschweißungen durchgeführt. Anhand dieser Probeschweißungen werden die Verfahrensparameter überprüft und falls erforderlich den Witterungsbedingungen angepasst.

Die Probeschweißungen nach Beendigung der Schweißarbeiten können entfallen, wenn aus dem Ende der letzten Naht eine Probe entnommen werden kann. Zusätzliche Probeschweißungen werden bei maßgeblicher Änderung der Witterungsbedingungen (z.B. Temperaturänderungen mehr als 10 °C) oder bei längeren Arbeitsunterbrechungen (z.B. bei mehr als 4 Stunden Unterbrechung) in Abstimmung mit der Fremdprüfung durchgeführt.

Die Verarbeitungs- und Umgebungsbedingungen sowie die Schweißparameter werden vom Verlegefachbetrieb in Schweißprotokollen nach DVS 2225-4 festgehalten. Beim maschinellen Schweißen werden während des Schweißens die maßgeblichen Schweißbedingungen von der Schweißmaschine selbst erfasst und dokumentiert.

Die Schweißprotokolle sind arbeitstäglich zu führen und der Fremdprüfung arbeitstäglich vorzulegen. Sie werden von der Fremdprüfung kontrolliert und gegengezeichnet. Diese werden durch die Fremdprüfung kontrolliert und gegengezeichnet.

Sämtliche Schweißnähte und Reparaturstellen sind fortlaufend zu nummerieren. Dieses muss zeitnah zu den Schweißarbeiten erfolgen. Diese Dokumente sind ebenfalls in dem vom Fachverleger fortzuschreibendem Verlegeplan zu dokumentieren.

#### **4.3.10 Prüfung der Schweißnähte**

Die Prüfungen an den Schweißnähten erfolgen nach DVS 2225-4. Die Schweißnähte werden im Rahmen der Eigenkontrolle durchgehend und im Rahmen der Fremdprüfung stichprobenartig auf äußere Beschaffenheit, Abmessungen, Dichtigkeit und Festigkeit geprüft.

Vor dem Beginn der Verlegearbeiten der Dichtungsbahnen werden die Prüfgeräte und Prüfmittel sowie deren Handhabung durch den Fremdprüfer kontrolliert.

Alle Ergebnisse der Eigenkontrolle werden in Prüfprotokollen dokumentiert. Diese sind der Fremdprüfung arbeitstäglich vorzulegen. Sie werden von der Fremdprüfung kontrolliert und gegengezeichnet.

##### **4.3.10.1 Äußere Beschaffenheit**

Die äußere Beschaffenheit wird im Rahmen der Eigenkontrolle des Verlegers und durch den Fremdprüfer durchgehend durch Inaugenscheinnahme geprüft.

Die Kriterien für zulässige Unregelmäßigkeiten, z.B. beim Nahtverlauf, bei der Wulstbildung sowie bei Kerben und Riefen werden vor Beginn der Maßnahme anhand einer Musterschweißung festgelegt.

Im Rahmen der Fremdprüfung erfolgen Stichprobenprüfungen, in begründeten Einzelfällen auch durchgehende Prüfungen.

##### **4.3.10.2 Nahtabmessungen**

Die Schweißnahtabmessungen werden im Rahmen der Eigenkontrolle vornehmlich anhand der Probenschweißungen sowie jeweils am Anfang und Ende jeder Naht durch den Verlegefachbetrieb kontrolliert und dokumentiert.

Eine Überprüfung der Nahtabmessungen der Überlappungsnähte mit Prüfkanal (insbesondere der Nahtdicke) erfolgt systematisch an den Nähten mittels Ultraschall (im Abstand von etwa 5 – 10 m, an mindestens 5 Messstellen je Naht).

Im Rahmen der Fremdprüfung werden die Nahtabmessungen der Auftragsnähte und der Überlappungsnähte mit dem Prüfkanal stichprobenartig mit mechanischen Prüfmitteln an den Probenahmen vor Ort und / oder den Probenahmen für die Laborprüfungen ermittelt. An den Überlappungsnähten mit Prüfkanal werden die Nahtdicken systematisch mittels Ultraschall im Abstand von etwa 10 m (mindestens 3 Messstellen je Naht) ermittelt.

#### **4.3.10.3 Nahtdichtigkeit**

Alle Nähte werden durchgehend zerstörungsfrei auf Dichtigkeit geprüft. Diese durchgehende Dichtigkeitsprüfung wird durch den Verlegefachbetrieb im Rahmen der Eigenkontrolle möglichst unter Aufsicht der Fremdprüfung durchgeführt. Die Art der zerstörungsfreien Dichtigkeitsprüfung wird auf die Nahtform abgestimmt und ist entsprechend der DVS 2225-4 durchzuführen.

Die Überlappungsnähte mit Prüfkanal werden mit Druckluft, die Auftragsnähte mit Vakuum geprüft. In besonderen Fällen können in Abstimmung mit der Fremdprüfung die Auftragsnähte, die nicht mit Vakuum geprüft werden können und entsprechend vorbereitet sind, auch mit elektrischer Hochspannung geprüft werden.

Für die Prüfung mit Druckluft sind Prüfgeräte einzusetzen, mit denen der zeitliche Druckverlauf dokumentiert wird.

Die Prüfergebnisse werden vom Verlegefachbetrieb protokolliert und von der Fremdprüfung kontrolliert und gegengezeichnet.

#### **4.3.10.4 Nahtfestigkeit**

Eine qualitative Prüfung der Nahtfestigkeit auf der Baustelle erfolgt im Rahmen der Eigenkontrolle durch den Verlegefachbetrieb im Rahmen der Probeschweißungen oder an den Probenahmen aus Nahtanfang und Nahtende.

Eine quantitative Ermittlung der Festigkeit erfolgt durch normgerechte Kurzzeitzug- und Kurzzeitschälversuche (Laborprüfungen) im Rahmen der Fremdprüfung. Diese Prüfungen werden an mindestens 25 % der Proben durchgeführt, die im Rahmen der Eigenkontrolle geprüft wurden. An jeder Probenahme werden jeweils 1 Zugscherversuch nach DVS 2226-2 und 6 Schälversuche nach DVS 2226-3 durchgeführt.

Die Proben für die Fremdprüfung werden vorzugsweise aus den arbeitstäglichen Probeschweißungen durch den Verlegefachbetrieb vor Beginn und nach Beendigung der Arbeiten bzw. aus den Probenahmen aus Nahtanfang und Nahtende entnommen, gekennzeichnet und arbeitstäglich der Fremdprüfung übergeben. Nur in Ausnahmefällen, z.B. wenn die Probeschweißungen keine ausreichende Nahtqualität oder die Nähte Unregelmäßigkeiten in größerem Umfang aufweisen, werden Zusatzproben aus den Nähten entnommen. Die Prüfergebnisse der Fremdprüfung müssen schnellstmöglich, im Regelfall spätestens 2 Arbeitstage nach Übergabe der Proben, vorliegen.

#### **4.3.11 Nachbesserungsarbeiten**

Werden bei Kontrollprüfungen Fehler und Mängel festgestellt, sind diese in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung entsprechend der Richtlinie DVS 2225-4 zu beseitigen und im Rahmen der Eigenkontrolle und Fremdprüfung zu prüfen.

#### **4.3.12 Konstruktive Einzelheiten**

Alle konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den vom Auftraggeber freigegebenen Ausführungszeichnungen ausgeführt. Änderungen gegenüber diesen Plänen sind vom Auftragnehmer (AN) mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung vor Ausführung abzustimmen.

Die Bauausführung wird durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine geprüft. Für die Prüfung der Schweißnähte gelten die zuvor gemachten Ausführungen in sinngemäßer Übertragung. Die endgültige Ausführung wird vom Verlegefachbetrieb in Bestandsplänen zur Verlegung der Dichtungsbahnen festgehalten.

#### **4.3.13 Teilfreigaben**

Vor Einbau der nachfolgenden Schichten oberhalb der Dichtungsbahnen müssen die eingebauten Dichtungsbahnen einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen durch die Fremdprüfung freigegeben sein. Für diese Teilfreigaben müssen neben den Herstellernachweisen zur Fertigung der Dichtungsbahnen und Schweißzusätze folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne zu den Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Bestandspläne zu den konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Schweißprotokolle und Prüfprotokolle des Verlegers
- Protokolle der Nahtprüfung des Verlegefachbetriebes
- Ergebnisse der Fremdprüfung.

Die Teilfreigaben werden in den Baustellenberichten des Fremdprüfers dokumentiert. Die Freigaben erfolgen vorbehaltlich der Laborergebnisse an den Schweißnahtproben.

Die endgültigen Bestandspläne werden schnellstmöglich nach Abschluss der Arbeiten dem Fremdprüfer übergeben und von diesem überprüft. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichts zur Qualitätssicherung.

#### **4.3.14 Überbauung der Dichtungsbahnen**

Die KDB sind am gleichen Tag mit den Dränelementen und mit der nachfolgenden mineralischen Schicht (Rekultivierung) mit einer Mindestdicke von 0,3 m zu überbauen um eine ausreichende Auflast für die GTD zu gewährleisten. Der Einbau der nachfolgenden Schichten darf nur erfolgen, wenn die Kunststoffdichtungsbahnen wellenfrei und vollflächig auf den Tondichtungsbahnen aufliegen.

Die Oberfläche der Dichtungsbahnen muss vor dem Einbau der nachfolgenden Schichten besenrein gesäubert sein. Störstoffe, Steine, harte Erdklumpen und sonstige Verunreinigungen müssen vollständig beseitigt werden.

Geotextile Schutzlagen und Dränelemente, die unmittelbar auf den Dichtungsbahnen zu verlegen sind, müssen vom Fachverleger eingebaut werden. Die Dichtungsbahnen müssen dabei vollflächig auf der aufliegen. Dieses wird im Rahmen der Fremdprüfung kontrolliert. Aufwerfungen und Überwürfe sowie Falten müssen saniert werden, die Sanierungen sind mit der Fremdprüfung abzustimmen und zu dokumentieren.

Das direkte Befahren der Dichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten ist nicht zulässig.

Der Einbau der weiter aufbauenden mineralischen Schichten, der geotextilen Schutzlagen bzw. der Dränelemente erfolgt nur, wenn diese und die Dichtungsbahnen weitgehend wellenfrei und die Dichtungsbahnen entsprechend vollflächig auf der Bentonitmatte aufliegen. Die weiter aufbauenden mineralischen Schichten werden ausschließlich im Vor – Kopf – Verfahren eingebaut. Für Kettenfahrzeuge ist eine Überfahrhöhe von mindestens 0,3 m und für bereifte Fahrzeuge eine Überfahrhöhe von mindestens 0,7 m einzuhalten. Die im Rahmen des Versuchsfeldes ermittelten Erkenntnisse sind hierbei zu berücksichtigen. Das Flächengewicht für die Kettenfahrzeuge wird im Rahmen der Erstellung des Versuchsfeldes festgelegt.

Die nachfolgenden mineralischen Schichten (Rekultivierung) sind bis in eine Höhe von mind. 0,3 m mit dem Bagger im Vor-Kopf-Verfahren aufzubringen. Ein Einschieben mit der Raupe unmittelbar auf den Dränelementen ist nicht zulässig.

Das direkte Befahren der Geotextilien und der Dränelement mit Fahrzeugen und Baugeräten ist nicht zulässig.

Der Einbau der weiter aufbauenden mineralischen Schichten wird vom Fremdprüfer im Rahmen der Baustellentermine kontrolliert.

Beim Prüfen der Schichtdicken der weiter aufbauenden mineralischen Schichten oberhalb der Dichtungsbahnen sind Messmittel und Messverfahren so zu wählen, dass eine mechanische Beschädigung der verlegten Dichtungsbahnen sicher ausgeschlossen ist.

#### 4.3.15 Bestandsplan

Der Bestandsplan ist spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Verlegearbeiten der Dichtungsbahnen dem Fremdprüfer zur Prüfung vorzulegen. In diesem Bestandsplan sind auch alle kunststofftechnischen / konstruktiven Einzelheiten darzustellen.

Der Bestandsplan wird Teil des Berichtes zur Qualitätssicherung, der vom Fremdprüfer erstellt wird.

#### 4.3.16 Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen

Folgende Aufgaben und Prüfungen sind im Rahmen der Qualitätssicherung durchzuführen:

Aufgaben / Prüfungen	Prüfvorschrift	Prüfumfang
Bericht zur Qualitätssicherung		
BAM - Zulassung Prüfung der Eignungsnachweise Eignungsbeurteilung Verbundparameter für die angrenzenden Schichten		
Herstellung der Dichtungsbahnen Prüfung der Herstellerunterlagen auf Vollständigkeit und Übereinstimmung Kontrollprüfungen an den Dichtungsbahnen - Warmlagerungsverhalten - Dicke - Eigenschaften im Zugversuch längs und quer - Schmelzindex - Dichte Freigabe der Dichtungsbahnen durch einen Freigabevermerk	DIN 53377 DIN 53370 DIN EN ISO 527-3 DIN EN ISO 1133 DIN EN ISO 1183-1	alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 10.000 m <sup>2</sup> alle 10.000 m <sup>2</sup> alle 10.000 m <sup>2</sup> alle 10.000 m <sup>2</sup> jede Lieferung

projektspezifischer Standsicherheitsnachweis für Gesamtsystem		
Lieferung und Lagerung der Dichtungsbahnen - Kennzeichnung - Anlieferungszustand - Lagerungszustand		jede Rolle jede Rolle jede Rolle
Schweißzusätze für das Warmgasextrusionsschweißen Prüfung der Herstellernachweise auf Vollständigkeit und Inhalt Kontrollprüfungen an den Schweißzusätzen im Labor  - Schmelzindex - Dichte	DIN EN ISO 1133 DIN EN ISO 1183-1	jedes Gebinde jede Art des Zusatzes
Versuchsfeld und Verfahrensprüfung - Begleitung des Versuchsfelds - Verfahrensprüfung an Schweißmaschinen, Schweißgeräten usw. - Prüfen der Nachweise für die Schweißfachkräfte - Bericht zum Versuchsfeld und zur Verfahrensprüfung		durchgehend alle alle
Einbau der Dichtungsbahnen - Prüfung und Freigabe der Stüttschichten - Prüfung und Freigabe des Verlegeplanes vor Verlegebeginn - Prüfung und Fortschreibung des Verlegeplanes - Prüfung der verlegten Dichtungsbahnen durch Inaugenscheinnahme auf Fertigungsmängel (Beschaffenheit, Planlage, Kantengradheit) auf mechanische Beschädigungen - Prüfung der Schweißprotokolle auf Inhalt und Vollständigkeit - Prüfung der Prüfprotokolle auf Inhalt und Vollständigkeit - Prüfen der äußeren Beschaffenheit - Prüfen der Nahtabmessungen Auftragsnähte (Stichproben) Überlappungsnähte mit Ultraschall (systematisch Abstand 10m) - Prüfung der Nahtdichtigkeit - Beaufsichtigung der Prüfungen im Rahmen der Eigenkontrolle - Prüfung der Nahtfestigkeit im Labor Zugscherversuche Schälversuche - Prüfung der Nachbesserungen - Prüfung der konstruktiven Einzelheiten	DVS 2225-4 DVS 2225-4          DVS 2225-4 DVS 2226-2 DVS 2226-3	alle Flächen  verlegetätlich  jede Rolle jede Rolle alle alle jede Naht  jede Naht jede Naht durchgehend durchgehend  täglich 2 Pro- ben je Gerät * durchgehend durchgehend
Überbauung der Dichtungsbahnen mit mineralischen Schichten - Prüfung der Sauberkeit der Oberfläche der Dichtungsbahnen - Prüfung der Auflage der Dichtungsbahnen auf der Stüttschicht - Prüfung der Glattlage der Dichtungsbahnen auf aufliegenden Geotextilien - Begleitung der Schürfe zur Prüfung der Glattlage		durchgehend durchgehend durchgehend durchgehend
Teilfreigaben - Bestandspläne zu den Teilflächen - Bestandspläne zu den konstruktiven Einzelheiten - Ergebnisse der Prüfungen		

Prüfumfang für Zugscherversuche und Schälversuche täglich mindestens 2 Proben je Gerät und je Schweißer sowie Schweißverfahren mind.25 % aller Proben

## 4.4 Kunststoff-Dränelemente

### 4.4.1 Zulassung Dränelemente

Für die Kunststoff-Dränelemente kommen nur Produkte zum Einsatz, für die entsprechend der „BAM – Richtlinie Dränmatten“ ein Eignungsnachweis (Eignungsgutachten / BAM – Zulassung) vorliegt.

Die gleichbleibende Qualität ist mit Eigen- und Fremdprüfung nachzuweisen. Die Eigenprüfung ist die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Einhaltung der für das Erzeugnis festgelegten Anforderungen. Die Fremdprüfung ist durch Überwachungsgemeinschaften, amtliche Materialprüfanstalten und sonstige anerkannte Prüfstellen durchzuführen.

Der Hersteller muss ein zertifiziertes und zum Zeitpunkt der Lieferung gültiges Qualitätsmanagementsystem gemäß DIN EN ISO 9001 nachweisen.

Diese Eignungsbeurteilung, mit dem die grundsätzliche Eignung der Dränelemente als nachgewiesen gilt, muss einschließlich aller Anlagen auf der Baustelle vorliegen.

Nachweise, Konformitätserklärungen, Eigenprüfung und Fremdprüfung haben entsprechend der vorliegenden spezifischen BAM - Zulassung zu erfolgen.

Die im Eignungsnachweis verbindlich gemachten Angaben zu den Vorprodukten, den in den Vorprodukten verarbeiteten Formmassen und zu den Dränelemente gelten hinsichtlich der Produkt- und Werkstoffdaten als vertraglich zugesicherte Eigenschaften, die im Rahmen der Eigenprüfung nachzuweisen sind.

### 4.4.2 Eignungsnachweise

Es ist die Verwendung der folgenden Dränagebahnen mit folgender Produktbezeichnung vorgesehen, für die entsprechend der „BAM – Richtlinie Dränmatten“ die folgende Eignungsbeurteilung vorliegt:

Produktbezeichnung noch nicht benannt
---------------------------------------

Eignungsbeurteilung noch nicht benannt
--

noch nicht benannt.

Folgende Eignungsnachweise sind durch das bauausführende Unternehmen fristgerecht vorzulegen :

<b>Kunststoff-Dränelement</b>	<b>vorzulegen bis</b>
Hersteller: Bezeichnung:	4 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE
Eignungsnachweis Zulassungsschein der BAM	4 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE
Fremdüberwachungsvertrag	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE
Fremdüberwachungsbericht, Zeitraum entsprechend des Produktionszeitpunktes der gelieferten Rollen	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE
Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 für die Formmassenlieferungen nach EN 10204 für die angelieferten Rollen	bei Lieferung
CE-Zertifikat der werkseigenen Produktionskontrolle	bei Lieferung
Begleitdokument gemäß DIN EN 13493	bei Lieferung
QS-Zeugnisse über die Eigenüberwachung des Bahnenherstellers entsprechend der Vorgaben des BAM-Zulassungsscheines	bei Lieferung
Lieferscheine aller angelieferten Rollen	bei Lieferung
QS-Nachweise über die Eigenüberwachung der Produktion der Schweißzusätze (Draht oder Granulat)	bei Lieferung
vorläufiger Verlegeplan Dränelement	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE
Personeller Eignungsnachweis	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE
Gerätetechnischer Eignungsnachweis nach DVS, Liste der zum Einsatz kommenden Geräte	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der KDE

Auf Grundlage des Eignungsnachweises sind projektbezogen im Einzelnen folgende Parameter nachzuweisen:

- die hydraulische Leistungsfähigkeit bei den vorgegebenen projektspezifischen Lastfällen, mindesten jedoch für Überdeckung mit Rekultivierungsboden und im Bermen- / Betriebswegebereich
- die hydraulische und mechanische Filterstabilität bei den projektspezifisch eingesetzten Bodenmaterialien
- die mechanische Schutzwirkung für die darunter befindlichen Dichtungsbahnen
- die Verbundparameter zu den angrenzenden Schichten.

Vorgenannte Nachweise sind durch entsprechend qualifizierte Fachleute zu führen und bei Erfordernis durch Prüfzeugnisse qualifizierter Prüflabore zu belegen.

### **4.4.3 Herstellung**

Zur Fertigung der Dränelemente werden als Vorprodukte Vliese und Drainagekörper verwendet, die vom Hersteller der Dränelemente selbst oder von anderen Herstellern gefertigt werden.

Die Dränelemente werden projektbezogen in einer Einheit oder in zusammenhängenden Einheiten von mindestens 10.000 m<sup>2</sup> gefertigt. Die Dränelemente sollen entsprechend dem Bauablauf in zusammenhängender Liefermenge zur Baustelle geliefert werden.

#### **Formmassen**

Die Formmassen, aus denen die Vorprodukte der Dränelemente gefertigt werden, sind im Eignungsgutachten festgelegt. An den Formmassen sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung vorgesehen.

Von dem Hersteller der Formmassen sind mindestens die Parameter Dichte und Schmelzindex sowie, wenn im Eignungsgutachten vorgegeben, der Rußgehalt jeweils für jede Lieferung in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 anzugeben.

Der Hersteller der Vorprodukte kontrolliert im Rahmen der Eingangskontrolle vorgenannte Angaben und prüft die Parameter Dichte und Schmelzindex sowie, wenn im Eignungsgutachten vorgegeben, zusätzlich den Rußgehalt. Die Hersteller dokumentieren in ihren Abnahmeprüfzeugnissen für die Vorprodukte, dass die Vorgaben der Eignungsbeurteilung eingehalten werden.

#### **Vorprodukte**

Von den Herstellern der Vorprodukte werden im Rahmen der Eigenkontrollen und der Eigenprüfung entsprechend den Vorgaben in der vorgenannten Eignungsbeurteilung folgende Eigenschaften geprüft:

##### **Vliese**

- Schichtdicke nach DIN EN ISO 9863-1
- Flächenmasse nach DIN EN ISO 9864
- Stempeldurchdrückkraft und Stempeldehnung nach DIN EN ISO 12236
- Zugfestigkeit nach DIN EN ISO 10319 längs / quer
- Dehnung bei Zugfestigkeit nach DIN EN ISO 10319 längs / quer.

##### **Dränkörper**

- Schichtdicke nach DIN EN ISO 9863-1
- Flächenmasse nach DIN EN ISO 9864.

Die Häufigkeit der Prüfungen ist unter Berücksichtigung der Produktionsgeschwindigkeit in der vorgenannten Eignungsbeurteilung vorgegeben.

Die Dränelemente werden gemäß BAM - Zulassung gefertigt. Die Fertigungslängen werden im Einzelfall auf die Baustellenabmessungen abgestimmt, um den Anteil an Quernähten zu minimieren.

Die Dränelemente werden projektbezogen in einer Einheit oder in zusammenhängenden Einheiten von mindestens 10.000 m<sup>2</sup> gefertigt. Sie sollen entsprechend dem Bauablauf in zusammenhängender Liefermenge zur Baustelle geliefert werden.

Im Rahmen der Eigenüberwachung werden vom Hersteller gemäß den Vorgaben der Eignungsbeurteilung und der BAM - Zulassung folgenden Eigenschaften alle 1.000 m<sup>2</sup> geprüft und dokumentiert:

- Gesamtschichtdicke nach DIN EN ISO 9863-1
- Gesamtflächenmasse nach DIN EN ISO 9864
- Verbundfestigkeit nach dem in der Eignungsbeurteilung vorgegebenen Verfahren.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten und den Rollennummern für jede Lieferung in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.1 dokumentiert. In dem Prüfzeugnis wird bestätigt, dass die zugesicherten Eigenschaften der Dränelemente nachgewiesen wurden und die in der Eignungsfeststellung vorgegebenen Materialien verarbeitet wurden.

Die Dränelemente werden vom Hersteller fortlaufend so gekennzeichnet (Rollennummern), dass diese den Lieferscheinen und den Abnahmeprüfzeugnissen zuzuordnen sind. Die Abnahmeprüfzeugnisse sind der Fremdprüfung zusammen mit den Lieferscheinen vor, spätestens jedoch bei Lieferung der Dränelemente zur Baustelle schriftlich zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden den Fremdprüfer geprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt:

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den Fremdprüfer geprüft und durch die folgenden Kontrollprüfungen ergänzt:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| • Masse pro Flächeneinheit (DIN EN ISO 9864)             | alle 5.000 m <sup>2</sup> |
| • Dicke (DIN EN ISO 9863-1, Prüfdruck 2 kPa)             | alle 5.000 m <sup>2</sup> |
| • Verbundfestigkeit im Schälversuch (DIN EN ISO 13426-2) | alle 5.000 m <sup>2</sup> |
| • Zugfestigkeit (DIN EN 29073-3)                         | alle 5.000 m <sup>2</sup> |
| • Dehnung bei Zugfestigkeit (DIN EN 29073-3)             | alle 5.000 m <sup>2</sup> |
| • Kurzzeit-Druckfestigkeit (DIN EN ISO 25619-2)          | einmal je Projekt         |
| • Wasserableitvermögen (DIN EN ISO 12958)                | einmal je Projekt         |
| • Charakteristische Öffnungsweite (DIN EN ISO 12956)     | einmal je Projekt         |

Die Proben für die Kontrollprüfungen werden vom Fremdprüfer auf der Baustelle entnommen.

Die fachtechnische Freigabe jeder Lieferung zum Einbau erfolgt durch einen Freigabevermerk der Fremdprüfung mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel (z.B. äußere Beschaffenheit) festgestellt werden.

Die Freigabe erfolgt durch einen entsprechenden Vermerk des Fremdprüfers auf dem Lieferschein oder durch einen separaten Freigabevermerk. Zusätzlich wird die Freigabe im Baustellenbericht und in der zusammenfassenden Dokumentation des Fremdprüfers dokumentiert.

#### **4.4.4 Liefern und Lagern der Dränelemente**

Die Dränelemente werden ausschließlich nach den Angaben des Herstellers und der Eignungsbeurteilung transportiert und gelagert. Diese Vorschriften sind Bestandteil jeder Lieferung, für die Einhaltung ist die Eigenkontrolle des Verlegers zuständig verantwortlich. Dies ist durch die Eigenkontrolle des Verlegers sicherzustellen.

Die Dränelemente sind in einer Liefereinheit oder in Liefermengen von mindestens 5.000 m<sup>2</sup> zu liefern. Die Liefermengen müssen aus zusammenhängenden Produktionseinheiten stammen.

Die Lagerung der Rollen hat fachgerecht auf einem ebenen und trockenen Untergrund zu erfolgen. Die angelieferten Dränelemente und deren Verpackung werden von der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung auf äußere Beschädigungen überprüft.

Eine Überprüfung auf Kennzeichnung der Rollen, Anlieferzustand sowie fachgerechter Lagerung erfolgt stichprobenartig durch die Fremdprüfung.

#### **4.4.5 Verlegen der Dränelemente**

Die Dränelemente werden ausschließlich nach den Einbauvorschriften des Herstellers der Dränelemente durch einen Fachverleger eingebaut. Der Fachverleger ist nachweislich vom Hersteller entsprechend in die Verlegung eingewiesen. Der Fachverleger muss den Anforderungen der Fachbetriebsempfehlung der BAM entsprechen.

Für den Einbau der Dränelemente wird vom Fachverleger ein detailliertes Verlegekonzept rechtzeitig vor Beginn der Verlegearbeiten vorgelegt, in dem die Verlegerichtung, Anschlüsse, Fügungen, Überlappungen und alle konstruktiven Einzelheiten festgelegt sind. Das Verlegekonzept wird vor Beginn der Verlegearbeiten erstellt und mit allen Projektbeteiligten abgestimmt. Nachträgliche Änderungen müssen mit der Fremdprüfung und der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

#### **Zustand der Dichtungsbahnen / Auflager der Dränelemente**

Die Dränelemente werden direkt auf den Dichtungsbahnen eingebaut. Vor dem Verlegen der Dränelemente wird der Zustand der Dichtungsbahnen durch den Fremdprüfer kontrolliert und für den nachfolgenden Einbau der Dränelemente freigegeben. Die Oberfläche der Dichtungsbahnen muss dazu besenrein sein. Ein direktes Befahren der Dichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugerät darf nicht erfolgen.

Vor dem Einbau der Dränelemente müssen die Dichtungsbahnen weitgehend wellenfrei sein und nahezu vollflächig auf der Stützschicht aufliegen.

#### **Verlegung der Dränelemente**

Beim Ausrollen werden die Dränelemente durch den Fachverleger und den Fremdprüfer auf äußere Beschaffenheit, Kantengradheit, Planlage und mechanische Beschädigungen kontrolliert.

Werden an einer Dränelement Fertigungsmängel oder mechanische Beschädigungen in größerem Umfang festgestellt, darf diese Dränelement nicht eingebaut bzw. muss rückgebaut werden. Bei kleineren mechanischen Beschädigungen entscheidet der Fremdprüfer nach Untersuchung der Beschädigung, ob ein Einbau dieser Dränelemente zugelassen werden kann. Dieser Sachverhalt ist durch die Fremdprüfung zu dokumentieren.

Die Dränelemente werden mit der in der Eignungsbeurteilung des Herstellers vorgegebenen Überlappung bzw. Fügung ausgerollt und verlegt. Ebenso werden die Kopfstöße nach den spezifischen Herstellervorgaben ausgeführt.

Die Dränelemente werden z.B. durch Sandsäcke in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkungen gesichert.

Vor Beginn des Einbaus der Entwässerungsschicht bzw. der nachfolgenden Schichten ist auf Grundlage der Erkenntnisse aus dem Versuchsfeld ein Einbaukonzept vorzulegen. Es sollte ein Vor-Kopf-Einbau vorgesehen werden. Das direkte Befahren der geotextilen Schutzlage ist nicht gestattet. Der Einbau erfolgt nur, wenn Dränelemente und Dichtungsbahnen nahezu wellenfrei liegen. Beim Aufbringen der oberhalb der Dränelemente einzubauenden Schichten ist so vorzugehen, dass keine Überfaltungen und Verschiebungen der Dränelemente auftreten. Für bereifte Baufahrzeuge ist eine Überfahrhöhe von mindestens 0,7 m, für Kettenfahrzeuge eine von mindestens 0,3 m einzuhalten.

Die Herstellung der Durchdringungen erfolgt gemäß den Angaben des Herstellers und der Eignungsbeurteilung.

Das Verlegen der Dränelemente erfolgt nach den Vorschriften des Herstellers der Dränelemente mit geeignetem Gerät.

Der Einbau wird durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine überprüft.

Hilfsmittel, die zur Einbaukontrolle bzw. zur Bestimmung der Einbauschichtstärke dienen, dürfen bei der Benutzung die Bentonitmatte und die Kunststoffdichtungsbahn nicht beschädigen. Der Einsatz von Fluchtstangen oder vergleichbaren Gegenständen ist nicht gestattet.

#### **4.4.6 Nachbesserungsarbeiten**

Werden bei Kontrollprüfungen und beim Ausrollen Fehler und Mängel festgestellt, sind diese in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung entsprechend rückzubauen und durch neue unbeschädigte Dränelemente zu ersetzen.

Lokal begrenzte Bereiche mit mechanischen Beschädigungen werden in Abstimmung mit der Fremdprüfung herausgeschnitten und durch neue Dränelementezuschnitte ersetzt.

Alle durchgeführten Nachbesserungsarbeiten sind durch die Fremdprüfung zu dokumentieren.

#### **4.4.7 Konstruktive Einzelheiten**

Alle konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den vom Auftraggeber freigegebenen Ausführungszeichnungen unter Berücksichtigung der Einbauvorschriften des Herstellers der Dränelemente ausgeführt. Änderungen gegenüber diesen Plänen sind vom Auftragnehmer (AN) mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung vor Ausführung abzustimmen.

Die Bauausführung wird durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine geprüft.

#### **4.4.8 Teilfreigaben**

Vor Einbau der nachfolgenden Schichten oberhalb der Dränelemente müssen die eingebauten Dränelemente einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen durch die Fremdprüfung freigegeben sein. Für diese Teilfreigaben müssen neben den Herstellernachweisen folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne zu den Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Bestandspläne zu den konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Ergebnisse der Fremdprüfung

Die Teilfreigaben werden in den Baustellenberichten des Fremdprüfers dokumentiert.

Die endgültigen Bestandspläne werden schnellstmöglich nach Abschluss der Arbeiten dem Fremdprüfer übergeben und von diesem überprüft. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichts zur Qualitätssicherung.

#### 4.4.9 Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen

Folgende Aufgaben und Prüfungen sind im Rahmen der Qualitätssicherung durchzuführen:

Aufgaben / Prüfungen	Prüfvorschrift	Prüfumfang
Bericht zur Qualitätssicherung		
BAM - Zulassung Prüfung der Eignungsnachweise Eignungsbeurteilung - hydraulische Leistungsfähigkeit - hydraulische und mechanische Filterstabilität - mechanische Schutzwirkung für die Dichtungsbahnen - Verbundparameter für die angrenzenden Schichten		
Herstellung der Dränelemente Prüfung der Herstellerunterlagen auf Vollständigkeit und Übereinstimmung Kontrollprüfungen an den Dränelemente - Schichtdicken der Vliese und des Dränkörpers - Flächenmassen der Vliese und des Dränkörpers - Höchstzugkraft und -dehnung an den Vliesen in Längs- und Querrichtung - Gesamtschichtdicke der Dränelemente - Gesamtflächenmasse der Dränelemente - Verbundfestigkeit	DIN EN ISO 9863-1 DIN EN ISO 9864 DIN EN ISO 10319 DIN EN ISO 9863-1 DIN EN ISO 9864	alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup>
projektspezifischer Standsicherheitsnachweis für Gesamtsystem		
Lieferung und Lagerung der Dränelemente - Kennzeichnung - Anlieferungszustand - Lagerungszustand		jede Rolle jede Rolle jede Rolle
Versuchsfeld - Begleitung des Versuchsfeld - Bericht zum Versuchsfeld		
Teilfreigaben - Bestandspläne zu den Teilflächen - Bestandspläne zu den konstruktiven Einzelheiten - Ergebnisse der Prüfungen		

### 4.5 Geotextilien (Trenn- und Filtervliese)

#### 4.5.1 Zulassung Geotextilien

Als Geotextilien werden ausschließlich mechanisch verfestigte Vliesstoffe aus Synthefasern eingesetzt. Der Einbau der geotextilen Schutzvliese erfolgt als Schutzlagen auf der Dichtungsbahn. Die geotextilen Trennvliese werden zur Gewährleistung der Filterstabilität zwischen unterschiedlichen Bodenmaterialien eingesetzt.

Für die zu verwendenden geotextile Trenn- und Filtervliese ist eine BAM – Zulassung vorzulegen.

Die gleichbleibende Qualität ist nach DIN 18200 mit Eigen- und Fremdprüfung nachzuweisen. Die Eigenprüfung ist die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Einhaltung der für das Erzeugnis festgelegten Anforderungen. Die Fremdprüfung ist durch Überwachungsgemeinschaften, amtliche Materialprüfanstalten und sonstige anerkannte Prüfstellen durchzuführen.

Der Hersteller muss ein zertifiziertes und zum Zeitpunkt der Lieferung gültiges Qualitätsmanagementsystem gemäß DIN EN ISO 9001 nachweisen.

#### **4.5.2 Eignungsnachweise**

Es ist die Verwendung der folgenden Schutzvliesqualitäten vorgesehen:

Produktbezeichnung noch nicht benannt

BAM - Zulassung noch nicht benannt

noch nicht benannt

Für die geotextilen Trennvliese sind folgende Qualitäten vorgesehen:

Produktbezeichnung noch nicht benannt

noch nicht benannt.

Folgende Eignungsnachweise sind durch das bauausführende Unternehmen fristgerecht vorzulegen :

<b>Geotextilien: Schützen, Trennen, Filtern</b>	<b>vorzulegen bis:</b>
Hersteller: Bezeichnung: Flächengewicht: Rohstoff:	4 Wochen vor Baubeginn Verlegung der GT
Eignungsnachweis: BAM-Zulassung	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der GT
Fremdüberwachungsvertrag für die Herstellung der Geotextilien	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der GT
Fremdüberwachungsberichte für die Geotextilien nach BAM-Richtlinie, Zeitraum entsprechend des Produktionszeitraumes der gelieferten Rollen	bei Anlieferung
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 für die betreffenden Formmasselieferungen entsprechend der gelieferten Materialien	bei Anlieferung
QS-Zeugnisse über die Eigenüberwachung der Herstellung der Geotextilien entsprechend der Vorgaben der BAM-Zulassungsscheine	bei Anlieferung
CE-Zertifikat der werkseigenen Produktionskontrolle	bei Anlieferung
Begleitdokument gemäß DIN EN 13252	bei Anlieferung
Lieferscheine aller angelieferten Materialien (Komponenten)	bei Anlieferung
Schutzwirksamkeitsnachweis nach Bam-Richtlinie, GDA-Empfehlung	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der GT (nur für Schutzvliese)
Verlege- und Einbauanweisung für die Geotextilien	2 Wochen vor Baubeginn Verlegung der GT

### 4.5.3 Eigenprüfung Hersteller

Für die Herstellung der Geotextilien, deren Eigenkontrolle durch die werkseigene Qualitätsabteilung und die Fremdprüfung der Produktion gelten die Herstellerangaben und Produktbeschreibungen sowie gegebenenfalls die Anforderungen in dem jeweiligen gültigen Zulassungsschein der BAM, Berlin

Der Hersteller der zur Verarbeitung gelangenden Geotextilien hat im Rahmen der Eigenkontrolle im Werk die einwandfreie Qualität des Rohstoffs und der gelieferten Geotextil – Rollen in Form von Werkszeugnissen nach DIN EN 10204-2.3 die mechanisch – physikalischen Kennwerte zu dokumentieren und der Fremdprüfung zu übergeben.

Der Geotextilhersteller muss einen gültigen Überwachungsvertrag mit einer amtlich anerkannten Prüfanstalt abgeschlossen haben. Die Fremdprüfung muss seit mehr als 2 Jahren bestehen.

## **Rohstoff und Faserherstellung**

Als Rohstoff für die Faserherstellung ist eine Polypropylen – Formmasse einzusetzen.

## **Herstellung der Geotextilien**

Bei der Produktion der Vliesstoffe gelten die Angaben des Herstellers und dessen Maßnahmen zur Qualitätssicherung und zum Qualitätsmanagement.

Schutzvliese müssen über einen Metalldetektor gefahren werden.

Jede Rolle ist mit Etikett und Rollenummer zu versehen. Die Ergebnisse der Eigenprüfung werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten für jede Rolle in übersichtlicher Zusammenstellung in einem Werksprüfzeugnis nach DIN EN 10204-2.3 dokumentiert.

Die Prüfzeugnisse sind zusammen mit den Lieferscheinen, auf denen die Rollenummern vermerkt sind, spätestens bei Lieferung auf der Baustelle an die Fremdprüfung oder an die örtliche Bauüberwachung des AG zu übergeben.

## **Chemische Beständigkeit**

Die Eignung der hergestellten Geotextile für den Einsatz im Deponiebau ist nachzuweisen.

Die chemische Beständigkeit ist entsprechend der Richtlinie der Bundesanstalt für Materialforschung und Materialprüfung BAM, Berlin „Anforderung an die Schutzschicht für die Dichtungsbahnen in der Kombinationsdichtung“ nachzuweisen:

- hochkonzentrierte flüssige Medien
- verdünnte flüssige Medien und Eluate
- Gase

Darüber hinaus ist vom Hersteller der Schutzvliese unter anderem der Schutzwirksamkeitsnachweis gemäß dem zur Ausführung freigegebenen Aufbau des Abdichtungssystems zu erbringen.

Durch Prüfzeugnisse anerkannter Prüfanstalten ist im Einzelnen zu belegen, dass die gestellten Anforderungen erfüllt sind.

#### 4.5.4 Identifikationsprüfung / Fremdprüfung Geotextilien

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den Fremdprüfer geprüft und durch die folgenden Kontrollprüfungen ergänzt:

• Masse pro Flächeneinheit (DIN EN ISO 9864)	mind. alle	5.000 m <sup>2</sup>
• Dicke (DIN EN ISO 9863-1 Prüfdruck 2 kPa)	mind. alle	5.000 m <sup>2</sup>
• Zugfestigkeit (DIN EN 29073-3)	mind. alle	5.000 m <sup>2</sup>
• Dehnung bei Zugfestigkeit (DIN EN 29073-3)	mind. alle	5.000 m <sup>2</sup>
• Stempeldurchdrückkraft (DIN EN ISO 12236)	mind. alle	5.000 m <sup>2</sup> .

##### **Zusätzlich bei Trenn- und Filtervliesen:**

- wirksame Öffnungsweite einmal pro Projekt.

Die Proben für die Kontrollprüfungen werden vom FP-K auf der Baustelle entnommen.

#### 4.5.5 Liefern und Lagern Geotextile

Die Geotextilien werden ausschließlich nach den Angaben des Herstellers transportiert und gelagert. Diese Vorschriften sind Bestandteil jeder Lieferung, für die Einhaltung ist die bauausführende Firma verantwortlich.

Die Lagerung der Rollen hat fachgerecht auf einem ebenen und trockenen Untergrund zu erfolgen. Die angelieferten Geotextil – Rollen werden von der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung auf äußere Beschädigungen überprüft.

Eine Überprüfung auf Kennzeichnung der Rollen, Anlieferzustand sowie fachgerechter Lagerung erfolgt stichprobenartig durch die Fremdprüfung. Anhand des Lieferscheins werden die Rollennummern mit den Werkzeugen der Qualitätssicherung des Herstellers verglichen.

Die Verpackungs- und Transportfolie darf erst unmittelbar vor dem Verlegen des Vliesstoffes entfernt werden.

#### 4.5.6 Verlegung der Geotextilien

Die Geotextilien werden von dem gleichen Verlegefachbetrieb unter Aufsicht der Fremdprüfung eingebaut. Beim Ausrollen und Auslegen der Geotextilien ist eine Überlappung von mindestens 300 mm Breite vorzusehen und einzuhalten. Gegen unbeabsichtigte Lageabweichungen werden die Überlappungen oberflächlich durch Heftung mit dem Warmgas-Handschweißgerät thermisch verbunden. Werden die Geotextile nicht thermisch verbunden, so ist eine Überlappung von mind. 500 mm einzuhalten. Im Übrigen ist die Verlegeanleitung des Herstellers zu beachten.

Es sollte ein Vor-Kopf-Einbau vorgesehen werden. Das direkte Befahren der Geotextilien ist nicht gestattet. Beim Aufbringen der oberhalb der Geotextilien einzubauenden Schichten ist so vorzugehen, dass keine Überfaltungen und Verschiebungen der Geotextilien auftreten. Für bereifte Baufahrzeuge ist eine Überfahrhöhe von mindestens 0,7 m, für Kettenfahrzeuge eine von mindestens 0,3 m einzuhalten.

Die Herstellung der Durchdringungen erfolgt gemäß den Angaben des Herstellers und der Eignungsbeurteilung.

Das Verlegen der Geotextilien erfolgt nach den Vorschriften des Herstellers der Geotextilien mit geeignetem Gerät.

Beim Ausrollen werden die Geotextilien durch den Verleger und den Fremdprüfer auf äußere Beschaffenheit, Planlage und mechanische Beschädigungen kontrolliert.

Werden an einem Geotextil Fertigungsmängel oder mechanische Beschädigungen in größerem Umfang festgestellt, muss dieses Geotextil rückgebaut werden. Bei kleineren mechanischen Beschädigungen entscheidet der Fremdprüfer nach Untersuchung der Beschädigung, ob ein Einbau dieser Geotextilien zugelassen werden kann. Dieser Sachverhalt ist durch die Fremdprüfung zu dokumentieren.

Bis zum Aufbringen der darüber befindlichen Schichten sind die Geotextilien gegen Windsog zu sichern.

Der Einbau wird durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine überprüft.

Hilfsmittel, die zur Einbaukontrolle bzw. zur Bestimmung der Einbauschichtstärke dienen, dürfen bei der Benutzung die Bentonitmatte und die Kunststoffdichtungsbahn nicht beschädigen. Der Einsatz von Fluchtstangen oder vergleichbaren Gegenständen ist nicht gestattet.

#### **4.5.7 Nachbesserungsarbeiten**

Werden bei Kontrollprüfungen und beim Ausrollen Fehler und Mängel festgestellt, sind diese in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung entsprechend rückzubauen und durch neue unbeschädigte Geotextilien zu ersetzen.

Lokal begrenzte Bereiche mit mechanischen Beschädigungen werden in Abstimmung mit der Fremdprüfung herausgeschnitten und durch neue Geotextilien ersetzt.

Alle durchgeführten Nachbesserungsarbeiten sind durch die Fremdprüfung zu dokumentieren.

#### **4.5.8 Konstruktive Einzelheiten**

Alle konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den vom Auftraggeber freigegebenen Ausführungszeichnungen unter Berücksichtigung der Einbauvorschriften des Herstellers der Geotextilien ausgeführt. Änderungen gegenüber diesen Plänen sind vom Auftragnehmer (AN) mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung vor Ausführung abzustimmen.

Die Bauausführung wird durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine geprüft.

### 4.5.9 Teilfreigaben

Vor Einbau der nachfolgenden Schichten oberhalb der geotextilen Schutzlagen müssen die eingebauten Geotextilien einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen durch die Fremdprüfung freigegeben sein. Für diese Teilfreigaben müssen neben den Herstellernachweisen folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne zu den Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Bestandspläne zu den konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Ergebnisse der Fremdprüfung.

Die Teilfreigaben werden in den Baustellenberichten des Fremdprüfers dokumentiert.

Die endgültigen Bestandspläne werden schnellstmöglich nach Abschluss der Arbeiten dem Fremdprüfer übergeben und von diesem überprüft. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichts zur Qualitätssicherung.

### 4.5.10 Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen

Folgende Aufgaben und Prüfungen sind im Rahmen der Qualitätssicherung durchzuführen:

Aufgaben / Prüfungen	Prüfvorschrift	Prüfumfang
Bericht zur Qualitätssicherung		
BAM - Zulassung Prüfung der Eignungsnachweise Eignungsbeurteilung - hydraulische und mechanische Filterstabilität - mechanische Schutzwirkung für die Dichtungsbahnen - Verbundparameter für die angrenzenden Schichten		
Herstellung der Dränelemente Prüfung der Herstellerunterlagen auf Vollständigkeit und Übereinstimmung Kontrollprüfungen an den Dränelemente - Schichtdicken der Vliese - Flächenmassen der Vliese - Zugfestigkeit - Dehnung bei Zugfestigkeit - Stempeldurchdrückkraft - charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 9863-1 DIN EN ISO 9864 DIN EN 29073-3 DIN EN 29073-3 DIN EN ISO 12236 DIN EN ISO 12956	alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> alle 5.000 m <sup>2</sup> 1 x pro Projekt
projektspezifischer Standsicherheitsnachweis für Gesamtsystem		
Lieferung und Lagerung der Dränelemente - Kennzeichnung - Anlieferungszustand - Lagerungszustand		jede Rolle jede Rolle jede Rolle
Versuchsfeld - Begleitung des Versuchsfeld - Bericht zum Versuchsfeld		

Folgende detaillierte Aufgaben und Prüfungen sind für die Herstellung und Verlegung von Geotextilien vorgesehen :

Nr.	Prüfzeitpunkt	Parameter	Prüfverfahren	Anforderung	Prüfraster	Prüfung durch EP	Prüfung durch FP
6.1	Anlieferung	Lieferscheine, Werkprüfzeugnisse,	Prüfung auf Vollständigkeit und Projektbezogenheit, Identifikation	nach Datenblatt, LV, Zulassungsschein, EN 10204-3.1 B	jede Lieferung	K	P
		Beschaffenheit	Inaugenscheinnahme	Keine Transportfehler, intakte Verpackung, ordnungsgemäße Kennzeichnung	jede Lieferung	P	Ü
		Transport- und Lagerung	Inaugenscheinnahme	Lagerplatz anforderungsgerecht, Transportart fachgerecht	jede Lieferung	P	Ü
6.2	Einbau	Planlage; Struktur, Sauberkeit	Inaugenscheinnahme, messend	Lage nahezu plan, keine Knicke, Wellen, Falten, Verzerrungen. Oberflächenstruktur nach Gleitsicherheitsnachweis	Freigabefläche, arbeitsfähig	P	P
		<i>Geotextilien:</i> Identität gemäß Herstellerbezeichnung	Inaugenscheinnahme	Übereinstimmung mit Lieferelementen	Jede Einbaucharge	K	K
		Anordnung nach Gefällerrichtung bzw. Verlegeplan	Inaugenscheinnahme, messend	Einbauvorschrift, Verlegeplan	jedes Dränelement, Stichproben	P	Ü
		Überlappung	Inaugenscheinnahme, messend	≥ 0,5 m ohne Fixierung ≥ 0,3 mit Fixierung (Schweißen oder Kleben)	jede Überlappung	P	P
		Äußere Beschaffenheit, Geotextil	Inaugenscheinnahme,	Unversehrtheit.	Jedes Geotextil	P	P
		Äußere Beschaffenheit, Kunststoffdichtungsbahn	Inaugenscheinnahme	Unversehrtheit.	Ausgrabungen, Testfeld	P	P
6.3	Überbauung	Einbau Entwässerungsschicht / Bodenschicht	Inaugenscheinnahme, messend	Einbau unverzüglich nach Freigabe, keine Verschiebungen / Verzerrungen und Überfaltungen des Geotextils; kein direktes Befahren, Baustraßen ≥ 0,7 m, Einbau „Vor-Kopf“	erste Einbauschicht	P	P

## **4.6 Rohre und Rohrleitungsteile aus PEHD**

### **4.6.1 Herstellung und Eignungsnachweise**

Art und Umfang der werkseitigen Eigenüberwachung beim Herstellen der Rohre, Rohrleitungsteile, sonstigen Halbzeuge, Schweißzusätze und Bauteile sind auf der Grundlage der zuvor aufgeführten Normen und Richtlinien durchzuführen. Die Vorgaben und Regelungen der BQS Nr. 8-1 und der SKZ – TÜV – LGA Güterrichtlinie sind bindend und einzuhalten.

Die gleichbleibende Qualität ist nach DIN 18200 mit Eigen- und Fremdprüfung nachzuweisen. Die Eigenprüfung ist die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Einhaltung der für das Erzeugnis festgelegten Anforderungen. Die Fremdprüfung ist durch Überwachungsgemeinschaften, amtliche Materialprüfanstalten und sonstige anerkannte Prüfstellen durchzuführen.

Der Hersteller muss ein zertifiziertes und zum Zeitpunkt der Lieferung gültiges Qualitätsmanagementsystem gemäß DIN EN ISO 9001 nachweisen.

#### **Rohre und Rohrleitungsteile**

Es sind ausschließlich genormte Rohre und Rohrleitungsteile sowie Schweißzusätze gemäß DVS 2211 zu verwenden. Die bauausführenden Fachfirmen müssen dieses vor Baubeginn bestätigen.

Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204 – 3.1 sind für solche Rohre und Rohrleitungsteile vorzulegen, für die in den statischen Nachweisen spezielle Werkstoffkennwerte berücksichtigt wurden. In den zugehörigen Abnahmeprüfzeugnissen ist der Werkstoff anzugeben.

Den Lieferscheinen sind die Werkzeugnisse mit den vollständigen Angaben zu der Formmasse des jeweiligen Erzeugnisses beizuheften.

#### **Bauteile**

Für die Bauteile sind ausschließlich Halbzeuge und Schweißzusätze zu verwenden, für die beim Bauteilhersteller Werkszeugnisse nach DIN EN 10204 – 2.2 vorliegen. Der Bauteilhersteller prüft diese Unterlagen im Rahmen der Eigenüberwachung und bestätigt in seinen Werksprüfzeugnissen nach DIN EN 10204 – 2.3 oder in seinen Abnahmeprüfzeugnissen nach DIN EN 10204 – 3.1 zur Bauteilfertigung, dass normgerecht gefertigte Halbzeuge und Schweißzusätze verwendet wurden. Jedem Bauteil muss eindeutig Art und Umfang der verwendeten Rohstoffe zuzuordnen sein. Für die Einhaltung der gleichbleibenden Qualität ist der Verarbeiter durch die entsprechende Auswahl der Einzelteile als auch durch seine werksinterne Qualitätssicherung verantwortlich.

Die bei der Fertigung der Bauteile erforderlichen Schweißarbeiten dürfen nur von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung nach DVS 2212 – 1 ausgeführt werden. Die Arbeiten sind nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der entsprechenden DVS – Richtlinien auszuführen. Die Qualität der Schweißverbindungen ist im Rahmen der Eigenüberwachung zu prüfen. Auf diese Prüfungen ist im betreffenden Werks- und Abnahmeprüfzeugnis hinzuweisen. Ferner sind sie ebendort zu dokumentieren.

Vor Beginn der Fertigung sind vom Bauteilhersteller Fertigungspläne / Werkszeichnungen mit Abmessungen, Detailangaben und Angaben der vorgesehenen Schweißnahtformen und Schweißverfahren vorzulegen.

Die Fertigungspläne / Werkszeichnungen müssen von der Bauoberleitung und der Fremdprüfung fachtechnisch freigegeben werden. Erst nach dieser Freigabe darf mit der Fertigung begonnen werden.

In Einzelfällen kann es erforderlich sein, dass vor Beginn bzw. im Rahmen der Fertigung in Abstimmung mit der Fremdprüfung Probeschweißungen gefertigt werden. An diesen Probeschweißungen wird durch die Fremdprüfung die Nahtqualität überprüft. Weiter werden an diesen Probeschweißungen die Beurteilungskriterien für die visuelle Prüfung der Schweißnähte an den Schachtbauteilen festgelegt.

Es dürfen nur Einzelteile gleicher Werkstoffe miteinander verschweißt werden. Die Verschweißbarkeit ergibt sich aus dem theoretischen Verhalten der Schmelze, dass für den Verarbeiter durch den jeweiligen MFR – Wert gekennzeichnet ist. Der Verarbeiter hat bereits bei der Planung die aufeinander abgestimmte Auswahl der Halbzeuge und des passenden Schweißzusatzes zu treffen.

Die Fremdprüfung behält sich darüber hinaus vor, im Rahmen der Überprüfungen der Maßnahmen der Eigenüberwachung stichprobenartige Kontrollen an Probeschweißungen, die während der Fertigung hergestellt wurden, vorzunehmen.

Im Rahmen der Eigenüberwachung sind die Schweißbedingungen und Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen zu protokollieren. Dieses ist im Werks- oder Abnahmeprüfzeugnis für die Bauteile zu bestätigen.

Die Schweißarbeiten müssen sich zu den Probeschweißungen sowie zu den Schweiß- und Prüfprotokollen, Werks- bzw. Abnahmeprüfzeugnissen und Fertigungsplänen / Werkszeichnungen zuordnen lassen.

Sämtliche Einzelteile der Bauteile sind spannungsfrei einzubauen.

Keine der endgültigen Schweißnähte darf etwa aus optischen Gründen spannend nachgearbeitet werden. Anderenfalls könnten durch diese Bearbeitung Kerbspannungen eingebracht und Spannungsrissbildungen gefördert werden.

Den Lieferscheinen sind die Werkzeugnisse mit den vollständigen Angaben zu der Formmasse des jeweiligen Erzeugnisses beizuheften.

### **Nachweise der Rohstoffhersteller**

Für die Herstellung der Rohre und Bauteile, deren Eigenkontrolle durch die werkseigene Qualitätsabteilung sowie die Fremdprüfung der Produktion gelten die Herstellerangaben und Produktbeschreibungen und gegebenenfalls die Anforderungen in der jeweiligen gültigen Zulassung.

Der Hersteller der zur Verarbeitung gelangenden Rohstoffe hat im Rahmen der Eigenkontrolle im Werk die einwandfreie Qualität des Rohstoffs von Werkszeugnissen nach DIN EN 10204-2.3 die mechanisch – physikalischen Kennwerte zu dokumentieren und der Fremdprüfung zu übergeben.

Der Rohstoffhersteller muss einen gültigen Überwachungsvertrag mit einer amtlich anerkannten Prüfstalt abgeschlossen haben. Die Fremdprüfung muss seit mehr als 2 Jahren bestehen.

### **4.6.2 Nachweise des ausführenden Unternehmens**

Das auszuführende Unternehmen hat den Nachweis nach der "Richtlinie für die Anforderungen an Verarbeitungsfachbetriebe von Rohren, Schächten und Bauteilen auf Deponien" (Anhang 6 der SKZ-TÜV/LGA Güterrichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien") und damit der Nachweis nach BQS 8-1 zu führen.

Für die Verlegung und Fügung der Rohrleitungen sowie Herstellung von Anschlüssen an Bauteile aus PEHD muss der jeweilige Auftragnehmer Nachweise in Form gültiger Schweißerzeugnisse für die zum Einsatz kommenden Kunststoffschweißer und Schweißverfahren gemäß DVS 2212 Teil 1 vorlegen. Die Nachweise sind der Fremdprüfung vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

#### **4.6.3 Rohrstatik**

Die statischen Nachweise für die Rohre sind nach den Regelwerken des ATV – DVWK von Fachingenieuren zu führen und von den Herstellern vorzulegen. Die statischen Berechnungen für Rohre im Deponekörper sind entsprechend den Angaben der DIN 19667 auszuführen. Die statischen Nachweise haben die projektspezifischen Lastannahmen, Bodenkennwerte, Bettungsbedingungen und sonstige Randbedingungen zu berücksichtigen. Es sind alle relevanten Lastfälle zu betrachten.

Grundsätzlich ist der Langzeitstandsicherheitsnachweis zu erbringen.

Die bauausführende Firma hat geprüfte statische Berechnungen für alle zum Einsatz kommenden Rohrtypen und Rohrdurchmesser vor dem Einbau vorzulegen. Rechtzeitig vor dem Einbau der Rohre und Rohrleitungsteile sind die statischen Berechnungen von einem zugelassenen Institut zu prüfen und der Fremdprüfung vorzulegen. Die Freigabe erfolgt durch die Fremdprüfung.

Alle Nachweise müssen spätestens 4 Wochen vor Beginn der Verlegearbeiten vorliegen.

Die geprüften Statiken sind als Ergänzung des QMP vorzulegen.

#### **4.6.4 Statik Bauteile**

Die statischen Nachweise für die Bauteile sind nach den Regelwerken des ATV – DVWK von Fachingenieuren zu führen und von den Herstellern vorzulegen. Die statischen Nachweise haben die projektspezifischen Lastannahmen, Bodenkennwerte, Bettungsbedingungen und sonstige Randbedingungen zu berücksichtigen. Es sind alle relevanten Lastfälle zu betrachten.

Grundsätzlich ist der Langzeitstandsicherheitsnachweis zu erbringen.

Die bauausführende Firma hat geprüfte statische Berechnungen für alle Schächte und Bauteile vor dem Einbau vorzulegen. Rechtzeitig vor dem Einbau der Schächte und Bauteile sind die statischen Berechnungen von einem zugelassenen Institut zu prüfen und der Fremdprüfung vorzulegen. Die Freigabe erfolgt durch die Fremdprüfung.

Alle Nachweise müssen spätestens 4 Wochen vor Beginn der Montagearbeiten vorliegen.

Die geprüften Statiken sind als Ergänzung des QMP vorzulegen.

#### **4.6.5 Liefern und Lagern**

Die Rohre und Rohrleitungsteile sind gemäß den Herstellervorschriften zu transportieren und so zu lagern, dass grobe Verunreinigungen, Beschädigungen und Deformationen ausgeschlossen sind. Heizwendel – Schweißfittings sind zusätzlich gegen Feuchtigkeit und Staub zu schützen.

Der Transport und die Lagerung der Rohre zur und auf der Baustelle sind derart vorzunehmen, dass jede Beschädigungen vermieden werden. Die Lagerung erfolgt auf einer ebenen Fläche mit einer maximal zulässigen Stapelhöhe von 1,50 m. Die Rohrstapel sind gegen Auseinanderrollen zu sichern.

Die Rohre dürfen keinen schlag- oder stoßartigen Beanspruchungen ausgesetzt werden. Die Rohre sind bei längerfristiger Lagerung im Freien (über 2 Wochen) vor UV – Strahlen zu schützen.

Für eine Rohrleitung sind soweit möglich nur Rohre und Rohrleitungsteile von jeweils einem Hersteller zu verwenden. Die Rohre und Rohrleitungsteile sind in zusammenhängenden Liefereinheiten zu liefern und zu lagern. Baugleiche Bauteile sind jeweils von einem Hersteller zu fertigen.

Beschädigte, mit unzulässigen Kerben oder Riefen (maximale Kerbtiefe 10 % der Rohrwandstärke) behaftete oder verformte Rohre sind auszusondern und dürfen nicht eingebaut werden.

Die Eigenkontrolle und die Fremdprüfung überprüfen den Anlieferungszustand, die fachgerechte Lagerung und die Übereinstimmung mit den Lieferscheinen bzw. mit den Werks- und Abnahmeprüfzeugnissen.

#### **4.6.6 Freigabe zum Einbau**

Die Rohre und Rohrleitungsteile werden durch die Fremdprüfung stichprobenartig auf Kennzeichnung, Abmessungen und Beschaffenheit geprüft und zum Einbau freigegeben.

Die Bauteile werden entweder vor der Lieferung zur Baustelle im Fabrikationswerk oder vor dem Einbau auf der Baustelle durch die Fremdprüfung geprüft und zum Einbau freigegeben.

Voraussetzung für diese Freigaben ist die Vorlage der Unterlagen der Eigenüberwachung. Die Freigaben werden in den Inspektionsberichten der Fremdprüfung dokumentiert.

#### **4.6.7 Einbau von Rohren und Bauteilen**

##### **4.6.7.1 Allgemeines**

Die Rohrleitungen und Bauteile werden entsprechend den freigegebenen Ausführungszeichnungen eingebaut. Für die Montage von Bauteilen gelten verbindlich die freigegebenen Werkszeichnungen. Der Einbau wird von der Fremdprüfung überprüft.

Die Lage der Rohrleitungen und Rohrleitungsteilen und die Bauteile sind nach Lage und Höhe in Bestandsplänen von der bauausführenden Firma zu dokumentieren.

##### **4.6.7.2 Schweißen**

Auf Sauberkeit und Trockenheit der Verbindungsflächen sowie des Grundwerkstoffs und der Schweißzusätze ist zu achten. In jedem Fall sind Kerben und Riefen im Grund und Zusatzwerkstoff zu vermeiden.

Die beim Einbau von Rohrleitungen und Bauteilen erforderlichen Schweißarbeiten dürfen nur von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung nach DVS 2212-1 ausgeführt werden. Die Arbeiten sind nach dem Stand der Technik und den entsprechenden DVS – Richtlinien auszuführen.

##### **4.6.7.3 Schweißgeräte**

Die einzusetzenden Schweißgeräte müssen den Anforderungen nach DVS 2208 Teil 1 und Teil 2 sowie nach DVS 2209 Teil 1 entsprechen und sind schweißfähig auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überprüfen.

Werden Unregelmäßigkeiten an dem jeweiligen Gerät festgestellt, so muss dieses Gerät sofort nach Feststellung der Unregelmäßigkeiten gegen ein funktionsfähiges Ersatzgerät ausgetauscht werden.

#### **4.6.7.4 Zusatzwerkstoffe**

Bei Verwendung von Zusatzwerkstoffen im Schweißvorgang ist sicherzustellen, dass sowohl eine Schweißeignung des Grundwerkstoffes vorliegt und auch dieser Zusatzwerkstoff auf den Grundwerkstoff nach DVS 2211 abgestimmt ist.

#### **4.6.7.5 Schweißbedingungen**

Beim Schweißvorgang sind die Schweißbedingungen gemäß DVS - Richtlinie 2207 Teil 2 einzuhalten und zu dokumentieren.

Die Qualität der Nahtverbindungen ist im Rahmen der Eigenkontrolle zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Im Rahmen der Eigenkontrolle ist zu prüfen, ob sich die Rohre, Rohrleitungsteile, Bauteile und sonstigen Halbzeuge untereinander schweißen lassen. Bei Bedarf ist die Schweißeignung in Abstimmung mit der Fremdprüfung durch Probeschweißungen nachzuweisen.

Vor Baubeginn ist unter den Einbaubedingungen im Beisein der Fremdprüfung jede Schweißnahtform für jede Rohrdimension und für jeden Schweißfittingtyp mindestens eine Probeschweißung anzufertigen. An diesen Probeschweißungen wird die Nahtqualität grundsätzlich beurteilt und die spezielle Eignung der Halbzeuge, des Schweißverfahrens und der Schweißgeräte nachgewiesen.

Während der Arbeiten selbst sind regelmäßig Probeschweißungen unter Einbaubedingungen zu fertigen oder Schweißnahtproben aus den Rohrleitungen zu entnehmen:

- Heizelementstumpfschweißung (HS9) etwa jede 10. Naht
- Heizwendelschweißen (HM) etwa jede 15. Naht
- Warmgasextrusionsschweißen (WE) arbeitstäglich.

Die Probeschweißungen zum Warmgasextrusionsschweißen können als V – Nähte an Platten mit entsprechenden Waddicken erfolgen.

Die Probeschweißungen / Probenahmen sind der Fremdprüfung zeitnah möglichst am Tag der Fertigung / Probeentnahme zu übergeben. Die Prüfung dieser Probeschweißungen / Probenahmen durch die Fremdprüfung erfolgt innerhalb von 3 Kalendertagen nach Übergabe.

Im Rahmen der Baustellentermine werden die Schweißverbindungen von der Fremdprüfung stichprobenartig unter anderem auf äußere Beschaffenheit, Wulstabmessungen, Winkelabweichungen, Spaltbreiten, Fügefestigkeit in den Nahtrandbereichen geprüft.

Schweißnähte aus den Rohrleitungen werden nur dann entnommen, wenn an den entsprechenden Probeschweißungen eine nicht ausreichende Nahtqualität nachgewiesen wurde bzw. wenn bei der Prüfung vor Ort Mängel festgestellt wurden.

#### **4.6.7.6 Heizelementstumpfschweißung**

Die Beurteilung einer den Anforderungen genügenden Ausbildung des Schweißwulstes ist nach DVS 2206 bzw. nach DVS 2202 Teil 1 vorzunehmen.

#### **4.6.7.7 Extrusionsschweißung**

Bei der Extrusionsschweißung ist ebenfalls ein Schweißprotokoll zu führen. Es ist auf gleichmäßige Umgebungstemperaturen zu achten.

Für den Schweißvorgang ist die DVS – Richtlinie 2209 verbindlich einzuhalten.

#### **4.6.7.8 Einbau von Rohren**

Beim Einbau und Fügen der Rohre sind Längendifferenzen aufgrund von Temperaturunterschieden während der Lagerung, ungleichmäßiger Sonneneinstrahlung während des Einbaus und Anpassung der Temperatur nach Verfüllung im Randgraben zu berücksichtigen.

Vollwandrohre sind gemäß den in DVS 2207 angegebenen Fügetechniken form- und kraftschlüssig zu verbinden. In der Regel sind Vollwandrohre durch Heizelementstumpfschweißung zu fügen. Darüber hinaus kann die Heizwendelschweißung verwendet werden.

Es dürfen nur gleichartige Werkstoffe miteinander verschweißt werden. Der Schweißfacharbeiter hat aufgrund der Umgebungsbedingungen gewissenhaft und verantwortungsbewusst zu entscheiden, ob die zuverlässige Ausführung der Schweißung gewährleistet ist. Die Schweißer müssen eine Prüfung gemäß DVS nachweisen. Die Arbeitsstelle ist vor witterungsbedingten Einflüssen (z.B. Niederschlag, Wind, Staub) ausreichend zu schützen.

Die Umgebungstemperaturen sollen zwischen + 5° C und maximal + 35° C liegen. Die Luftfeuchtigkeit darf maximal  $rF \leq 75 \%$  betragen. Die Temperaturdifferenz zwischen Luft- und Bauteiltemperatur soll mindestens 3° betragen. Bei Temperaturen um + 5° C ist auf eine gleichmäßige und andauernde Anwärmung des Rohrstranges zu achten.

Täglich mit Beginn der Schweißarbeiten sind je eingesetztem Extrusionsschweißgerät und Rohrtyp Probeschweißungen anzufertigen, durch die die einwandfreie Funktion des Schweißgerätes und die richtige Einstellung der Maschinenparameter sichergestellt werden. Die Ergebnisse sind in Protokollen zu dokumentieren.

Bei ersichtlich gleichbleibender Qualität der Schweißung im Verlauf der Baumaßnahme kann nach Abstimmung mit der Fremdprüfung der Umfang der anzufertigenden Probeschweißungen gesenkt werden. Bei stark schwankender Qualität der Schweißung wird der Umfang der anzufertigenden Probeschweißungen auf Anordnung der Fremdprüfung erhöht.

Aus den anfallenden Probeschweißungen werden stichprobenartig Proben für die Laborprüfung ausgewählt.

Für jede Schweißnaht muss ein Protokoll angefertigt werden, aus dem nachvollziehbar die Lage der Naht, die Art der Verbindung, die eingestellten Maschinenparameter und die jeweiligen Randbedingungen hervorgehen. Nach Möglichkeit ist ein maschinengeschriebener Protokollausdruck durch das Schweißgerät anzufertigen.

Die Fremdprüfung kontrolliert nach der Fertigstellung entsprechender Rohrabschnitte und vor Verfüllung der Rohrgrabenabschnitte die Ausführung der Schweißarbeiten, mögliche Beschädigungen an den Rohren und die Vollständigkeit der Protokolle. Parallel hierzu sind die Schweißproben an die Fremdprüfung zu übergeben. Erst nach erfolgreicher Laborprüfung erfolgt eine Teilfreigabe des Rohrabschnittes, die endgültige Freigabe wird nach erfolgreicher Druckprobe erteilt.

Eine Verfüllung des Rohrgrabens vor der endgültigen Freigabe geschieht auf alleiniges Risiko des Auftragnehmers.

#### **4.6.7.9 Dichtheits- und Druckprüfung**

Dichtheitsprüfungen der Rohrleitungen (Vollrohre) erfolgen vor Überdeckung der jeweiligen Haltungslängen. Die Prüfungen erfolgen im unverfüllten Rohrgraben, um mögliche Leckagen auch visuell detektieren zu können.

Die Prüfprotokolle sind in 3-facher Ausfertigung der örtlichen Bauüberwachung des AG zu übergeben.

##### Dichtheitsprüfung für Freispiegelleitungen

Freispiegelleitungen (drucklos betriebene Freispiegelleitungen) werden der Dichtheitsprüfung (Prüfung auf Wasserdichtheit) nach DIN EN 1610 unterzogen.

Die Prüfungen sind der örtlichen Bauüberwachung rechtzeitig durch die bauausführende Firma anzukündigen und unter deren Aufsicht durchzuführen.

Die Dichtheitsprüfung ist zu dokumentieren und der Fremdprüfung zu übergeben. Diese Unterlagen werden durch die Fremdprüfung inhaltlich und auf Vollständigkeit geprüft.

**Bei der Prüfung mit Druckluft sind geeignete erweiterte Arbeitsschutzmaßnahmen vorzusehen!**

##### Dichtigkeitsprüfung für Druckrohrleitungen

Die Druckrohrleitungen werden nach DIN V 4279-7 bzw. nach DIN EN 805 und Gasleitungen nach DVGW – Arbeitsblatt G 469 auf Dichtigkeit geprüft. Von den Regelwerken abweichende Prüfdrücke, Prüfzeiten und Prüfbedingungen sind mit den Beteiligten abzustimmen.

Die Prüfungen sind der örtlichen Bauüberwachung rechtzeitig durch die bauausführende Firma anzukündigen und unter deren Aufsicht durchzuführen.

Die Dichtheitsprüfung ist zu dokumentieren und der Fremdprüfung zu übergeben. Diese Unterlagen werden durch die Fremdprüfung inhaltlich und auf Vollständigkeit geprüft.

#### **4.6.7.10 Einbau von Bauteilen und Schächten**

Beim Setzen der Bauteile und Schächte ist ein entsprechend vorprofiliertes Auflager herzustellen. Das Auflager muss den Anforderungen aus den statischen Berechnungen entsprechen.

Das Auflager ist von der bauausführenden Firma selbst im Rahmen der Eigenkontrolle und der Fremdprüfung für die mineralischen Baustoffe zu kontrollieren und freizugeben.

Weitere Anforderungen gelten analog zu den Vorgaben zur Verlegung der Rohrleitungen.

#### **4.6.8 Nachbesserungsarbeiten**

Werden bei Kontrollprüfungen Fehler und Mängel festgestellt, sind diese in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung entsprechend zu beseitigen.

Alle durchgeführten Nachbesserungsarbeiten sind durch die Fremdprüfung zu dokumentieren.

#### **4.6.9 Konstruktive Einzelheiten**

Alle konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den vom Auftraggeber freigegebenen Ausführungszeichnungen und der freigegebenen Werkszeichnungen ausgeführt. Änderungen gegenüber diesen Plänen sind vom Auftragnehmer (AN) mit der örtlichen Bauüberwachung des AG und der Fremdprüfung vor Ausführung abzustimmen.

Die Bauausführung wird durch die Fremdprüfung im Rahmen der Baustellentermine geprüft.

#### **4.6.10 Teilfreigaben**

Die Freigabe von Teilleistungen erfolgt durch die Fremdprüfung zeitnah mit dem Baufortschritt. Für diese Freigaben müssen neben den Herstellernachweisen folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne für Rohrleitungen oder Rohrleitungsabschnitte
- Werkszeichnungen für Bauteile und Schächte
- Bestätigungen für die Rohre und Rohrleitungsteile
- Abnahmeprüfzeugnisse und Werkszeugnisse für Rohre und Rohrleitungsteile sowie Bauteile und Schächte
- Schweißprotokolle
- Ergebnisse der Fremdprüfung

Die Teilfreigaben werden in den Baustellenberichten des Fremdprüfers dokumentiert. Im Ausnahmefall, wenn die Ergebnisse aus den Laborprüfungen an den Probeschweißungen bzw. an den Schweißnahtentnahmen noch nicht vorliegen, erfolgen die Freigaben unter dem Vorbehalt, dass bei den Laborprüfungen keine Mängel festgestellt werden. Die Bestandspläne sind vollständig spätestens 14 Kalendertage nach Abschluss der Arbeiten der Fremdprüfung zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

Die Bestandspläne werden Teil des Berichtes zur Qualitätssicherung.

#### 4.6.11 Zusammenstellung der Aufgaben und Prüfungen

Folgende Aufgaben und Prüfungen sind im Rahmen der Qualitätssicherung durchzuführen:

Aufgaben / Prüfungen	Prüfvorschrift	Prüfumfang
Bericht zur Qualitätssicherung		
Prüfung der statischen Nachweise - Lastannahmen - Lastfälle - Bettungsbedingungen - Werkstoffkenndaten	ATV-DVWK u. DIN	
Herstellen der Rohre, Rohrleitungsteile und Bauteile Rohre und Rohrleitungsteile - Prüfen der Herstellernachweise Bauteile - Prüfung und Freigabe der Fertigungspläne / Werkszeichnungen - Prüfen der Nachweise für die Schweißfachkraft - Prüfen der Schweiß- und Prüfprotokolle - Prüfen der Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse des Herstellers		alle  alle alle alle alle
Lieferung und Lagerung der Rohre, Rohrleitungsteile und Bauteile - Kennzeichnung - Anlieferungszustand - Lagerungszustand - Schutz vor Feuchtigkeit und Verschmutzung	Werksvorschrift Werksvorschrift	alle jede Lieferung jede Lieferung jede Lieferung
Freigaben zum Einbau der Rohre, Rohrleitungsteile und Bauteile		alle
Einbau der Rohre, Rohrleitungsteile und Bauteile Einbau nach den Planunterlagen Prüfung der Bettungsbedingungen Schweißen beim Einbau - Prüfen der Nachweise für die Schweißfachkräfte - Prüfung der Schweißbarkeit verschiedener Halbzeuge untereinander - Prüfung von Schweißnähten im Labor Probeschweißungen vor Beginn an allen Halbzeugen Schweißnahtproben zum Heizelementstumpfschweißen Schweißnahtproben zum Heizwendelschweißen Schweißnahtproben zum Warmgasextrusionsschweißen Dichtigkeitsprüfungen - Druckrohrleitungen - Freispiegelleitungen - Gasleitungen	DVS 2203 DVS 2203 DVS 2203 DVS 2203  DIN EN 805 DIN EN 1610 DVGW G 469	Stichproben Stichproben  alle alle  1 je Verfahren jede 10. Naht jede 15. Naht arbeitstäglich  alle alle alle
Teilfreigaben - Bestandspläne für Rohrleitungen oder Rohrleitungsabschnitte - Werkszeichnungen für Bauteile und Schächte - Bestätigungen für die Rohre und Rohrleitungsteile - Abnahmeprüfzeugnisse und Werkszeugnisse für Rohre und Rohrleitungsteile sowie Bauteile und Schächte - Schweißprotokolle - Ergebnisse der Prüfungen		alle alle alle alle alle alle alle
Prüfung der Bestandspläne und Werkszeichnungen		alle

Der Umfang und die Dokumentation der Eigenprüfung sind in den Zulassungen sowie in der BQS 8-1 festgelegt und müssen vollständig umgesetzt werden.

## **5 Durchführung der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements**

### **5.1 Anwesenheit**

Die Prüfungen vor Ort sind nach den in Kap. 2.3 genannten Richtlinien vorzunehmen.

Während der Bauzeit ist eine fachtechnische Beaufsichtigung durch die EP und eine laufende Kontrolle durch die FP zu gewährleisten.

Die Überwachungstätigkeiten der FP und der EP während der Errichtung der einzelnen Elemente des Oberflächenabdichtungssystems sind so aufeinander abzustimmen, dass mindestens ein Prüfer / Überwacher bei Arbeiten an den Dichtungskomponenten und bei sonstigen relevanten Arbeiten vor Ort auf der Baustelle ist.

### **5.2 Normen und Prüfmethoden**

Es sind die relevanten Normen über Prüfung und Güteanforderungen des Deutschen Institutes für Normung e.V. (DIN), der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT) zu beachten. Eine Zusammenstellung von relevanten Normen und Vorschriften enthält dieser QMP.

### **5.3 Anforderungen an Prüfmittel**

Die an der Baustelle einzusetzenden Prüfmittel müssen für den Zweck geeignet sein und sich in ordnungsgemäßen und kalibriertem Zustand befinden.

Prüfmittel im Werksbereich haben den relevanten Prüfgerätenormen zu entsprechen und müssen einer Kalibrierüberwachung unterliegen.

Von der Eigenprüfung (EP) des AN ist im Rahmen einer Verfahrensprüfung die Eignung und Ordnungsmäßigkeit der Prüfmittel gegenüber der FP durch Vorlage von Kalibrierscheinen zu belegen. Die Kalibrierung der Prüfmittel soll nicht weiter als 6 Monate zurückliegen. Falls in einzelnen Fällen erforderlich, ist ein Prüfmittel-Abgleich mit der FP durchzuführen. In abweichenden Fällen gelten die Messdaten der FP.

### **5.4 Planungsänderungen**

Sofern von den genehmigten Baumaßnahmen im Rahmen der Errichtung zwingend abgewichen werden muss, sind unverzüglich **vor Ausführung** dieser Maßnahme Änderungsplanungen mit Erläuterungen der Genehmigungsbehörde vorzulegen. Die Änderungsplanung darf vor ausdrücklicher Freigabe durch diese Behörde nicht zur Ausführung gelangen.

Der Behörde wird bei Planänderungen eine Stellungnahme der FP vorgelegt.

Sind Abweichungen in der Ausführung erforderlich, die Änderungen der vertraglich vereinbarten Qualitätsmerkmale bewirken, so bedürfen diese Abweichungen der Zustimmung der FP und der Bauoberleitung (BOL).

## 5.5 Freigaben und Abnahmen

### VOB – Abnahme

Die Teilabnahmen und Abnahmen nach VOB erfolgen zwischen dem AN und dem Bauherrn auf der Grundlage der Feststellungen der öBÜ durch die BOL.

### Abfallrechtliche Abnahme

Die Freigabe kann abschnittsweise erfolgen. In diesem Falle sind die Grenzen deutlich und dauerhaft zu markieren bis die nächste darüber liegende Lage freigegeben ist.

Für freigegebene Flächen können durch die Genehmigungsbehörde Teilabnahmen ausgesprochen werden. Nach Fertigstellung des Gesamtprojektes erfolgt eine förmliche Schlussabnahme. Für einzelne in sich abgeschlossene Bauteile oder Bauabschnitte können vor der Schlussabnahme Teilschlussabnahmen ausgesprochen werden. Im Rahmen der Abnahmen wird die strikte Befolgung des Planes und der vorgeschriebenen Leistungen überprüft.

Freigaben und Abnahmen sind jeweils offiziell vom Auftragnehmer bzw. Bauherrn bei den zuständigen Stellen zu beantragen. Hierbei ist folgendes zu beachten:

**Freigaben** und (Teil-) Flächen werden von der FP und/oder der BÜ bzw. der Genehmigungsbehörde in Zusammenwirken mit der öBÜ des Bauherrn erteilt. Sie sollen mindestens **2 Arbeitstage** vor dem gewünschten Abnahmetermi bei der zuständigen Genehmigungsbehörde beantragt werden.

**Teilabnahmen** erfolgen durch die Genehmigungsbehörde in Zusammenarbeit mit der FP und der öBÜ des Bauherrn. Sie müssen mindestens **1 Woche** vor dem gewünschten Abnahmetermi bei der zuständigen Genehmigungsbehörde beantragt werden.

**Schlussabnahmen** und Teilschlussabnahmen erfolgen durch die Fachbehörde in Zusammenarbeit mit der öBÜ, der FP und Vertretern des Bauherrn sowie ggf. Vertretern der Genehmigungsbehörde. Sie müssen jeweils mindestens **4 Wochen** vor dem gewünschten Abnahmetermi beantragt werden.

Die nachstehenden Anlagenteile bedürfen vor einer Überbauung einer Freigabe bzw. Abnahme durch die Genehmigungsbehörde:

- Planum: Teilabnahme vor weiterer Überbauung
- Trag- und Ausgleichsschicht: Teilabnahme pro Bauabschnitt vor weiterer Überbauung
- mineralische Schutzschicht
- Kunststoffdichtungsbahn
- Dränagematte
- Rekultivierungsboden
- Randverwallung: Teilabnahme pro Bauabschnitt

Zur schnellen Weiterleitung der einzelnen Prüfergebnisse wurde zwischen den Prüfinstanzen das als Anlage beigefügte Freigabeformblatt vereinbart.

Die formelle Abnahme der Behörde erfolgt auf Basis der bei der Behörde eingereichten Unterlagen und Dokumentationen auf Antrag des Betreibers.

## **5.6 Baubesprechungen**

Zur ständigen Koordination, gegenseitigen Information, Feststellung des Baufortschrittes, Erörterung von Problemen und ggf. Beschlussfassung bzgl. Leistungsänderungen etc. finden regelmäßig Baubesprechungen statt, an denen die Projektbeteiligten einschließlich der Vertreter der FP und der EP teilnehmen.

Die einzelnen Termine für die Baubesprechungen werden von der BOL festgelegt. Die Protokollführung dazu erfolgt durch die örtliche Bauüberwachung (öBÜ).

Bei den Baustellenbesprechungen muss nach Erfordernis ein örtlicher Fremdprüfer der Fremdprüfung teilnehmen. Die Festlegung des Teilnehmerkreises erfolgt durch die Bauoberleitung (BOL).

## **5.7 Vorgehen bei Abweichungen vom Qualitätsmanagementplan**

Die in den Eignungsnachweisen festgestellten bzw. bauseits vorhandenen Qualitäten der Baustoffe dürfen nicht geändert werden, d.h. ein Wechsel des anzuliefernden einzubauenden Baustoffs darf während der Bauphase nicht erfolgen.

Sollte dennoch ein Wechsel erforderlich sein, kann unter Zugrundelegung einer neuerlichen Eignungsprüfung ein anderes Material, das den Anforderungen entspricht, verwendet werden. Dieses ist jedoch mit dem der örtlichen Bauüberwachung des Auftraggebers und der Fremdprüfung abzustimmen. Ein Anrecht auf Zustimmung seitens des AG besteht nicht. Durch einen Materialwechsel resultierende Kosten seitens des AG sind durch das bauausführende Unternehmen zu tragen.

Sind aus planerischen, bautechnischen oder ausführungsbedingten Gründen Abweichungen vom Qualitätsmanagementplan erforderlich, können diese nur mit Zustimmung der zuständigen Behörden, der Fremdprüfung, dem Bauherrn, Planer und der Bauoberleitung zugelassen werden.

Die Änderungen sind in den Qualitätsmanagementplan einzuarbeiten bzw. in Besprechungsprotokollen festzuhalten.

### **Nacharbeiten – Mängelbeseitigung**

Mängelbeseitigungen werden grundsätzlich vom Auftraggeber angeordnet. Der Umfang der Nacharbeiten richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Nimmt der Auftragnehmer (nicht angeordnete) Nacharbeiten vor, so sind der Auftraggeber bzw. die Fremdprüfung aus Gründen der Transparenz vom AN über diese Maßnahme zu unterrichten.

Eventuell erforderliche Zusatzuntersuchungen über die Qualität der Nacharbeiten werden vom Auftraggeber in Abstimmung mit der Fremdprüfung angeordnet.

## **5.8 Schlussbemerkungen**

Der in diesem Qualitätsmanagementplan festgelegte Umfang an Eigenüberwachung und Eigenkontrolle stellt ein Mindestmaß dar. Die ausschließlich in Verantwortung des Auftragnehmers / der bauausführende Firma zu erbringende anforderungsgerechte und fachgerechte Leistung wird allein durch die Einhaltung dieses Qualitätsmanagementplanes nicht sichergestellt.

Bei festgestellten Mängeln kann sich der Auftragnehmer / die bauausführende Firma nicht darauf berufen, dass durch die im Rahmen der Eigenüberwachung und Eigenkontrolle vorgesehenen und vom Auftraggeber akzeptierten Qualitätssicherungs- und Qualitätsmanagementmaßnahmen die vertraglich vereinbarte Leistung vollständig erbracht wurde.

## 6 Freigaben und Abnahmen

### 6.1 VOB - Abnahme

Die Teilabnahmen und die Schlussabnahme gemäß VOB/B erfolgen zwischen dem bauausführendem Unternehmen und dem Bauherrn. Durch die FP ist hierzu eine schriftliche Bestätigung vorzulegen, dass entsprechend den Vorgaben des QMP die Baumaßnahme durchgeführt wurde und hinsichtlich der Qualitätssicherung und dem Qualitätsmanagement keine Bedenken gegen die Abnahme bestehen.

### 6.2 Abfallrechtliche Abnahme

Die Freigabe von fertiggestellten Bereichen kann nach Empfehlung durch die FP abschnittsweise erfolgen. In diesem Fall sind die Grenzen der freigegebenen Flächen deutlich und so lange dauerhaft zu markieren, bis die nächste darüber liegende Lage freigegeben ist.

Für die freigegebenen Flächen können durch die zuständige Genehmigungsbehörde Teilabnahmen ausgesprochen werden.

Nach Fertigstellung des Gesamtprojektes erfolgt eine förmliche Abfallrechtliche Schlussabnahme. Für einzelne in sich abgeschlossene Bauabschnitte können vor der Schlussabnahme auch Teilabnahmen erfolgen.

Freigaben und Abnahmen sind jeweils schriftlich von dem Bauherrn bei der zuständigen Genehmigungsbehörde zu beantragen. Folgende Vorgaben bestehen hierzu:

	<b>Zuständigkeit</b>	<b>Regelungen</b>	<b>Termine / Fristen</b>
Freigaben	FP, öBÜ AG, BOL	Freigabe von Teilflächen auf Antrag des AN, Freigabeempfehlung der FP bzw. öBÜ an Genehmigungsbehörde, Beantragung durch Bauherrn unter Beteiligung der BOL	Beantragung mindestens 2 Arbeitstage vor Freigabetermin
Teilabnahmen	FP, öBÜ AG; BOL		Beantragung mindestens 1 Woche vor Abnahmetermine
Schlussabnahme			Beantragung mindestens 4 Wochen vor Abnahmetermine

Die nachfolgend aufgelisteten Komponenten bedürfen vor der weiteren Überbauung einer Freigabe durch die FP in Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde:

Komponente	Freigabe/Teilabnahme	Regelungen
Planum auf Deponiekörper	Teilabnahme	je Bauabschnitt
Planum für Trag- und Ausgleichsschicht	Teilabnahme	je Bauabschnitt
Planum mineralische Schutzschicht	Teilabnahme	je Bauabschnitt
Kunststoffdichtungsbahn	Teilabnahme	je Bauabschnitt
Dränagematte	Teilabnahme	je Bauabschnitt
Planum auf Rekultivierungsschicht	Teilabnahme	je Bauabschnitt
Rohrleitungen und Rohrleitungsteile	Teilabnahme	je Rohrleitungsabschnitt
Schächte und Bauteile	Teilabnahme	je Schacht / Bauteil
Planum Tragschicht Betriebswege	Teilabnahme	je Bauabschnitt

Die Abnahme und Freigabe der mineralischen Baustoffe ist in dem QMP Geotechnik geregelt.

Zur schnellen Weiterleitung der einzelnen Prüfergebnisse wurde zwischen den Prüfinstanzen das als Anlage beigefügte Freigabeformblatt vereinbart.

Die formelle Abnahme der Behörde erfolgt auf Basis der bei der Behörde eingereichten Unterlagen und Dokumentationen auf Antrag des Betreibers.

### 6.3 Freigabeprotokoll

Das nachfolgend dargestellte Freigabeprotokoll ist grundsätzlich bei allen Teilabnahmen aller qualitätsmanagementrelevanten Komponenten zu verwenden. Die Freigabeprotokolle werden Bestandteil des Abschlussberichtes der Fremdprüfung.

### Freigabeprotokoll Nr. ....

Bauteil / Einbaulage:	
Baufeldbezeichnung(en) siehe Skizze:	
Baufeldgröße / eingebaute Mengen:	
Summe der bisher eingebauten Flächen / Mengen:	

#### **Bauleitung des AN bzw. Eigenüberwachung (EP)**

Wassergehalt und Verdichtung entsprechen den Anforderungen  
 Die Einbaulagenstärke liegt innerhalb der zulässigen Toleranzen  
 Nach augenscheinlichem Befund entspricht die Einbaulage den  
 Anforderungen (Homogenität, Störstofffreiheit, Ebenheit, etc.)  
 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte entsprechen den Anforderungen

<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> werden nachgereicht	

Bemerkungen: .....

Die Freigabe des o.g. Teilabschnitts / Bauelementes wird beantragt.

....., den .....

.....  
 (Unterschrift AN / EP)

#### **Fremdprüfung (FP):**

Wassergehalt und Verdichtung entsprechen den Anforderungen  
 Die Einbaulagenstärke liegt innerhalb der zulässigen Toleranzen  
 Nach augenscheinlichem Befund entspricht die Einbaulage den  
 Anforderungen (Homogenität, Störstofffreiheit, Ebenheit, etc.)  
 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte entsprechen den Anforderungen

<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> werden nachgereicht	

Bemerkungen: .....

Die Freigabe des o.g. Teilabschnitts / Bauelementes wird empfohlen:

....., den .....

.....  
 (Unterschrift FP)

#### **örtliche Bauüberwachung (öBÜ):**

Die Freigabe des o.g. Teilabschnitts / Bauelementes zum Überbauen wird erteilt:

....., den .....

.....  
 (Unterschrift öBÜ)

## **7      Abschlussdokumentation und Endabnahme**

### **7.1      Allgemeines**

Der gesamte Bauablauf ist vollständig und umfassend durch das bauausführende Unternehmen, die EP und die FP zu dokumentieren. Diese Unterlagen sind während der gesamten Bauzeit auf der Baustelle vorzuhalten und dem Bauherrn und der öBÜ vorzulegen.

### **7.2      Anlieferungs- und Einbaudokumentation**

Bezüglich der Anlieferung und des Einbaus der polymeren Bauteile ist eine umfassende Dokumentation durch die EP und die FP zu erstellen. Bei der Anmeldung eines zu verwendenden Produktes / Polymeren Bauteils durch das bauausführende Unternehmen sind alle in diesem QMP geforderten Nachweise für die einzelnen Produkte vollständig der FP und der öBÜ vorzulegen.

Zur Anlieferung und zum Einbau sind durch die EP abschließend ein Erläuterungsbericht mit entsprechenden Anlagen und Zeichnungen mit der Einbaudokumentation zu erstellen. Der Erläuterungsbericht hat eine zusammenfassende Zusammenstellung der angelieferten Materialien und die zugehörige Einbaudokumentation zu enthalten.

Die von der EP zu erstellende Dokumentation ist Bestandteil der abfallrechtlichen Nachweisführung. Diese ist nach Beendigung der Baumaßnahme an den Bauherrn als Nachweispflichtigem gegenüber der zuständigen Genehmigungsbehörde zu übergeben. Die diesbezüglich nachfolgend zusammengestellten Fristen sind bindend und zwingend einzuhalten.

### **7.3      Abschlussdokumentation der Eigenprüfung und Eigenkontrolle (EP)**

Die Abschlussdokumentation der Ergebnisse der EP erfolgt durch maßstabsgerechte zeichnerische Darstellung der Probenahmepunkte in Lageplänen und einer tabellarischen Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse unter Beifügung der Laborversuchsprotokolle. Die Dokumentationen sind analog zu den Abschlussberichten der Fremdprüfung nach den genannten Baumaterialien zu trennen.

### **7.4      Abschlussdokumentation der Fremdprüfung (FP)**

Dokumentation und Beschreibung der Prüfungsergebnisse sowie der Kontrollen der Fremdprüfung erfolgen in einem Abschlussbericht.

Nach Beendigung der Baumaßnahme wird die Fremdprüfung eine gutachterliche Abschlussdokumentation der gesamten Baumaßnahme, unter Berücksichtigung der Fremd- und Eigenprüfung sowie der Kontrolle vor Ort, vorlegen. In der Abschlussdokumentation werden Besonderheiten der Baumaßnahme und ggf. erforderliche Problemlösungen beschrieben. Sie enthalten eine Empfehlung der Fremdprüfung zur Ablehnung bzw. Erteilung der abfallrechtlichen Abnahme durch die Behörden.

Die Abschlussdokumentation wird Bestandteil der Betriebsdokumentation. Die Bewertung wird dem Auftraggeber zugeleitet.

## 7.5 Dokumentation der Herstellung

Der gesamte Bauablauf ist lückenlos zu dokumentieren. Dazu dienen insbesondere die Tagesberichte der einzelnen Beteiligten, aber auch Lieferscheine und ähnliche Unterlagen. Diese Unterlagen sind während der Baumaßnahme auf der Baustelle vorzuhalten und dem Bauherrn, der FP und der BÜ auf Verlangen unmittelbar, spätestens jedoch in dem nachfolgend beschriebenen vorgesehenen Turnus, unaufgefordert vorzulegen.

Zur Herstellung der Dichtung sind erhebliche Mengen von Boden anzuliefern und einzubauen. Neben der Einhaltung technischer Anforderungen (z.B. Schichtdicke der Lagen) ist bei den dem Abfallrecht unterliegenden Deponieersatzbaustoffen eine ordnungsgemäße Verwertung nachzuweisen. Aus diesen Gründen ist über die Anlieferung und den Einbau von Deponieersatzbaustoffen eine besondere Dokumentation zu führen.

Bei der Anmeldung eines Erdbaumaterials im Rahmen der Eignungsprüfung sind grundsätzlich folgende allgemeine Angaben zu machen:

- Materialherkunft und laufende Herkunftsnummer (s.u.)
- zur Anlieferung vorgesehene Gesamtmenge
- zur Anlieferung vorgesehener Zeitraum
- bei Abfällen/Deponieersatzbaustoffen: Abfallart nach AVV-Schlüssel
- grundlegende Abfallcharakterisierung (Arbeitshilfe Charakterisierung von Abfällen nach DepV).

Je Materialherkunft ist durch die EP eine eindeutige Herkunftsbezeichnung zu vergeben.

Die Notwendigkeit, weitere Angaben festzuhalten, die aus dem Deponiebetrieb resultieren oder vom Deponiebetreiber vorgegeben werden, bleibt von den Anforderungen dieses QMP unberührt. Die Dokumentation ist in enger Abstimmung mit dem Deponiebetreiber durchzuführen.

Die für einen Tag vorgesehene Anlieferung von Material ist unter Angabe der Herkunft und der an dem jeweiligen Tag zur Anlieferung vorgesehenen Tonnage bei der FP anzukündigen. Die Fristen für die Vorankündigung betragen:

- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| • bei arbeitstägl. Anwesenheit der FP | ≥ 1 Tag,  |
| • in allen anderen Fällen             | ≥ 3 Tage. |

Zur Dokumentation der Materialströme sind je nach Herkunft bzw. Material über die Anlieferung folgende Unterlagen zu führen:

→ spezialisierter Gewinnungsbetrieb natürlicher Baustoffe (z.B. Tongrube):

- Lieferscheine (als Herkunftsbelege)
- Übernahmescheine

→ güteüberwachte Stoffe (Vliese):

- Nachweis der Güteüberwachung
- Lieferscheine (als Herkunftsbelege)
- Übernahmescheine

→ unbelasteter Boden, z.B. von Baustellen, der keiner Überwachung unterliegt:

- Übernahmescheine

→ überwachungsbedürftige mineralische Abfälle zur Verwertung (Deponieersatzbaustoffe)

- vereinfachter Nachweis nach Nachweisverordnung.

Grundsätzlich ist die erforderliche Dokumentenführung vor Anlieferung mit dem Deponiebetreiber abzustimmen.

Für Materialien, die keiner der o.g. Gruppen zuzuordnen sind, ist die Nachweisführung mit dem Fremdüberwacher und der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Darüber hinaus ist das Material – soweit es sich um Abfälle zur deponietechnischen Verwertung handelt – bei Anlieferung auf der Baustelle zu wiegen (Eingangsbeleg). Dazu sind die Wiegeeinrichtungen der Deponie zu verwenden (Wiegebelege anderer Waagen werden nur bei Vorliegen besonderer Gründe und mit Zustimmung des AG zugelassen). Die begrenzten Betriebszeiten der Waage sind zu beachten.

Sofern z.B. zur abfallrechtlichen Nachweisführung die Umrechnung von Tonnagen und Kubaturen erforderlich ist, sind durch die EP Schüttdichtemessungen am angelieferten Material durchzuführen, die auf Anforderung der BOL oder des AG von der FP überprüft werden.

Der Einbauort der einzelnen Materialien ist durch die EP eindeutig zu dokumentieren. Dazu ist bei der Herstellung der Dichtung eine laufende Nummer der Einbaulage festzuhalten. Die örtliche Lage des Materials, die Oberfläche der Schicht und daraus resultierend die Schichtstärke sind von der EP durch Vermessung zu bestimmen. Dazu sind je Arbeitsabschnitt, mindestens jedoch arbeitstäglich oder bei Materialwechsel, mindestens die vier Eckpunkte und je 100 m<sup>2</sup> Einbaufäche ein Punkt auf der Fläche und je 10 m Länge 1 Randpunkt festzuhalten. Sofern zu einer eindeutigen Dokumentation der Geometrie mehr Punkte erforderlich sind (z.B. Bruchkanten), ist der Umfang entsprechend zu erhöhen.

Die Einbauabschnitte der Entwässerungsschicht sind analog zu vermessen.

Die Daten sind unter Angabe von Materialherkunftsnummer, Nummer der Einbaulage, Einbaudatum, Schichtstärke und der Höhenlage der eingemessenen Punkte in Lageplänen darzustellen. Die Lagepläne sind der Einbaudokumentation beizufügen.

Die Dokumentation ist Nachweisbuch im abfallrechtlichen Sinne und daher mit besonderer Sorgfalt zu führen. Die Dokumentation ist nach Beendigung der Baustelle an den Deponiebetreiber als Nachweispflichtigem zu übergeben.

Zu Materialanlieferung und –einbau ist abschließend ein Erläuterungsbericht zu erstellen, der eine Zusammenstellung der angelieferten Massen sowie die Lagepläne der Einbaudokumentation enthält.

## 7.6 Dokumentation der Eigenprüfung und Eigenkontrolle

Durch das bauausführende Unternehmen sind in Zusammenarbeit mit der EP folgende Dokumentationen zu erstellen, dem AG und der FP vorzulegen und schriftlich freigeben zu lassen:

Inhalt der Dokumentation	zeitliche Abfolge / Termine	Weiterleitung an
Tagesberichte mit Angabe der Witterungsverhältnisse (mindestens Temperatur min. und max., Bewölkung, Wind, Niederschläge mit Intensität und Dauer), Personal- und Geräteeinsatz, Art und Umfang der durchgeführten Arbeiten, besondere Ereignisse, erhaltene Anweisungen, Abweichungen vom Soll)	arbeitstäglich	öBÜ
Verlegepläne	arbeitstäglich	öBÜ
Bauzeitenplan mit fortlaufender Aktualisierung des Soll- / Ist - Vergleiches	nach Aufforderung	öBÜ und BOL
Kartierung der Probeentnahmestellen und Protokollierung der durchgeführten Prüfungen und deren Ergebnisse	arbeitstäglich	öBÜ und FP
Dokumentation Lieferunterlagen und der Warenidentifikation	bei jeder Anlieferung	öBÜ und FP
Transport- und Lagerschäden	bei jeder Anlieferung, spätestens jedoch vor Einbaubeginn der jeweiligen Liefercharge	öBÜ und FP
Fotodokumentation	Im Bedarfsfall	öBÜ und FP
Bestandspläne / endgültige Verlegepläne / Dokumentationsunterlagen / Materiallisten / Listen usw.	spätestens 1 Monat nach jeweiligem Einbauende	öBÜ und FP
Schlussbericht und Dokumentation der gesamten Maßnahme	spätestens 1 Monat nach schriftlich angezeigter Fertigstellung durch die bauausführende Firma	öBÜ und FP

Vorgenannte Fristen beinhalten Abstimmungen mit dem AG und der FP sowie hieraus resultierende eventuelle Korrekturen und Ergänzungen.

## 7.7 Dokumentation der Fremdprüfung

Die FP hat folgende Dokumentationen auf Basis der vorgelegten Dokumentationen der Eigenprüfung und Eigenkontrolle zu erstellen und dem AG und der BOL zur Prüfung zu übergeben:

Inhalt der Dokumentation	zeitliche Abfolge / Termine
Kartierung der Probenahmestellen und Protokollierung der durch die FP durchgeführten Felduntersuchungen und deren Ergebnisse	am Tag der durchgeführten Untersuchung
Bewertung der Material- und Produktnachweise	spätestens 14 Kalendertage nach Erhalt der Unterlagen
Bewertung von Werkszeichnungen	spätestens 14 Kalendertage nach Erhalt der Unterlagen
Bewertung von Zusatzmaßnahmen	innerhalb von 5 Kalendertagen
Bewertung von Sanierungsmaßnahmen	innerhalb von 5 Kalendertagen
Verfahrensprüfung	innerhalb von 10 Kalendertagen
Laborprüfungen von Materialproben	innerhalb von 10 Kalendertagen
Bewertung der Unterlagen der Eigenüberwachung	innerhalb von 5 Kalendertagen nach Erhalt der vollständigen Unterlagen
Fotodokumentation	laufend nach Erfordernis
Fortschreibung des QMP	nach Bedarf bei Änderungen, Ergänzungen und Aktualisierungen
Vorabbewertung der Dokumentation der Eigenprüfung und Eigenkontrolle	spätestens 15 Kalendertage nach schriftlich angezeigter Fertigstellung durch die bauausführende Firma
Schlussbericht mit Abnahmeempfehlung	spätestens 3 Monate nach schriftlich angezeigter Fertigstellung durch die bauausführende Firma

Vorgenannte Fristen beinhalten alle Abstimmungen sowie hieraus resultierende eventuelle Korrekturen und Ergänzungen.

Vorgenannte Unterlagen sind nach Fertigstellung durch den AG an die zuständige Genehmigungsbehörde weiterzuleiten.

## **8            Unterschriften des Genehmigungsinhabers, Planers und Fremdprüfers**

### **Genehmigungsinhaber / Deponiebetreiber:**

**Landkreis Zollernalbkreis**

Hirschbergstraße 29

72336 Balingen

Balingen, den 15.01.2020

---

### **Planverfasser:**

Sweco GmbH

Jakob-Anstatt-Straße 2

55130 Mainz

Mainz, den 15.01.2020

---

Heiko Töhne

Anna Katharina Haßlinger

### **Fremdprüfung:**

---