

# ERWEITERUNG DEPONIE FORST- AUTOBAHN - SCHÜTTBEREICH III

Vorläufiger Qualitätsmanagementplan (QMP)

Landkreis Spree-Neiße Eigenbetrieb Abfallwirtschaft

10. DEZEMBER 2020



## Ansprechpartner

**ILONA HERSCHELMANN**  
Dipl.-Ing

M +49 151 171 43783  
E [ilona.herschelmann@arcadis.com](mailto:ilona.herschelmann@arcadis.com)

Arcadis Germany GmbH  
EUREF-Campus 10  
10829 Berlin  
Deutschland

---

# INHALT

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	<b>7</b>
1.1	Vorbemerkungen, Aufgabe der Qualitätssicherung	7
1.2	Verwendete Unterlagen und Vorschriften	7
<b>2</b>	<b>BAUVORHABEN</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>BETEILIGTE UND ZUSTÄNDIGKEITEN</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINE QUALITÄTSSICHERNDE MASSNAHMEN</b>	<b>11</b>
4.1	Maßnahmen zur Qualitätslenkung	11
4.2	Qualitätsüberwachung und Prüfung	11
4.2.1	Allgemein	11
4.2.2	Rohre/Schächte/polymere Bauteile	12
4.3	Anforderungen an den Verlegebetrieb Kunststoffe	14
4.4	Anforderungen an die Eigen- und Fremdprüfung	14
4.5	Baubesprechungen	16
4.6	Standsicherheitsnachweis	16
4.7	Eignungsnachweise	16
4.7.1	Eignungsnachweise mineralische Materialien	16
4.7.2	Eignungsnachweise Kunststoffe	17
4.7.3	Rohre/Schächte/polymeren Bauteile	17
4.8	Vorgehensweise bei der Qualitätssicherung während der Baumaßnahme	18
4.9	Freigaben	19
4.9.1	Baubegleitende Freigaben	19
4.9.2	Zwischenabnahmen	19
4.9.3	Abnahme Probefeld, Endabnahme eines Baufeldes	19
4.9.4	Freigabe Rohre, Schächte und Bauteile aus PE-HD	20
<b>5</b>	<b>PROBEFELD</b>	<b>21</b>
5.1	Allgemeines	21
5.2	Qualitätskontrollen Probefeld	21
5.3	Einbauanweisungen	23

<b>6</b>	<b>PROFILIERUNGSMATERIAL / PLANUM</b>	<b>24</b>
6.1	Qualitätsanforderungen Profilierungsmaterial / Planum	24
6.2	Eignungsprüfung Profilierungsmaterial	24
6.3	Qualitätskontrollen Profilierungsmaterial / Planum	24
6.3.1	Qualitätskontrollen Profilierungsmaterial	24
6.3.2	Qualitätskontrollen Planum	25
<b>7</b>	<b>GEOLOGISCHE BARRIERE</b>	<b>26</b>
7.1	Qualitätsanforderungen geologische Barriere	26
7.2	Eignungsprüfung geologische Barriere	26
7.3	Einbau der geologischen Barriere	26
7.4	Qualitätskontrollen geologische Barriere	27
<b>8</b>	<b>KUNSTSTOFFDICHTUNGSBAHN (KDB)</b>	<b>28</b>
8.1	Qualitätsanforderungen KDB	28
8.2	Eignungsprüfung KDB	28
8.3	Herstellung, Verlegung, Schweißung und Prüfung KDB	28
8.3.1	Herstellung KDB	29
8.3.2	Liefern und Lagern KDB	30
8.3.3	Verlegen der KDB	30
8.3.4	Schweißen KDB	31
8.3.5	Prüfen der Schweißnähte	32
8.3.6	Nachbesserungen	33
8.3.7	Konstruktive Einzelheiten	33
8.3.8	Teilfreigaben	33
8.3.9	Bestandsplan	33
8.3.10	Überbauen	33
8.4	Qualitätskontrollen KDB	34
<b>9</b>	<b>SCHUTZSCHICHTSYSTEM AUS VERPACKTEM SAND</b>	<b>36</b>
9.1	Qualitätsanforderungen Schutzschichtsystem	36
9.2	Eignungsprüfung Schutzschichtsystem	36
9.3	Herstellung, Lieferung und Verlegung	36
9.3.1	Herstellung	36
9.3.2	Liefern und Lagern auf der Baustelle	37
9.3.3	Verlegen	37
9.4	Qualitätskontrollen Schutzschichtsystem	39

<b>10 QUALITÄTSANFORDERUNGEN MINERALISCHE ENTWÄSSERUNGSSCHICHT</b>	<b>41</b>
10.1 Qualitätsanforderungen mineralische Entwässerungsschicht	41
10.2 Eignungsprüfung mineralische Entwässerungsschicht	41
10.3 Herstellung mineralische Entwässerungsschicht	41
10.4 Qualitätskontrollen mineralische Entwässerungsschicht	42
<b>11 WEGEBAU UND BETRIEBSFLÄCHE</b>	<b>43</b>
11.1 Qualitätsanforderungen Betriebswege, Betriebsfläche	43
11.2 Eignungsprüfungen Material Betriebswege	43
11.3 Einbau Material Betriebswege	43
11.4 Qualitätskontrollen Material Betriebswege	43
<b>12 ROHRE, SCHÄCHTE, BAUTEILE AUS PE-HD (RSB)</b>	<b>45</b>
12.1 Materialbezogene Qualitätssicherungsmaßnahmen	45
12.1.1 Allgemeines	45
12.1.2 Rohre und Rohrleitungsteile	45
12.1.3 Schächte und polymere Bauteile	45
12.2 Liefern und Lagern	45
12.3 Einbau	46
12.3.1 Allgemeines	46
12.3.2 Auflager / Bettung	46
12.3.3 Schweißen	46
12.4 Zusammenfassung der Prüfungen und Kontrollen	47
<b>13 NACHWEISFÜHRUNG UND DOKUMENTATION</b>	<b>50</b>
<b>TABELLEN</b>	
Tabelle 1 FP-Freigaben, Zwischen- und Endabnahmen der Baufelder	20
Tabelle 2 Qualitätskontrollen im Versuchsfeld für EP und FP	21
Tabelle 3 Qualitätskontrollen Profilierungsmaterial für EP-M und FP	24
Tabelle 4 Qualitätskontrollen Planum für EP-M und FP	25
Tabelle 5 Qualitätskontrollen geologische Barriere für EP-M und FP	27
Tabelle 6 Qualitätskontrollen KDB bei Anlieferung, Verlegung, Einbau für EP-K und FP	34
Tabelle 7 Qualitätskontrollen Herstellung Schutzschichtsystem	39
Tabelle 8 Qualitätskontrollen Schutzsystem bei Anlieferung, Verlegung und Einbau für EP-K und FP	39
Tabelle 9: Qualitätskontrollen mineralische Entwässerungsschicht untere 30 cm für EP-M und FP	42
Tabelle 10 Qualitätskontrollen mineralische Filterschicht obere 20 cm für EP-M und FP	42

Tabelle 11	Qualitätskontrollen Randdamm-Material für EP-M und FP	44
Tabelle 12	Prüfumfang für Rohre, Schächte und polymere Bauteile im Regeleinbau	49
<b>IMPRESSUM</b>		<b>51</b>

# 1 ALLGEMEINES

## 1.1 Vorbemerkungen, Aufgabe der Qualitätssicherung

Qualitätssichernde Maßnahmen beim Bau eines Abdichtungssystems sollen eine ordnungsgemäße, fachgerechte und den Anforderungen entsprechende Ausführung sicherstellen. Dabei bezieht sich die Qualitätssicherung sowohl auf die Qualität des eingesetzten Materials als auch auf die der ausgeführten Arbeiten.

Gemäß der Deponieverordnung vom 27.04.2009 [U1], Stand 30.06.2020, Anhang 1, Abschnitt 2.1 soll vor der Herstellung eines Deponieabdichtungssystems ein Qualitätsmanagementplan nach den Grundsätzen des Qualitätsmanagements gemäß Abschnitt E 5-1 der GDA-Empfehlungen aufgestellt werden. Dieser legt die speziellen Elemente der Qualitätssicherung und Zuständigkeiten der Beteiligten fest. Er beschreibt ferner die Maßnahmen zur Qualitätslenkung und zur Qualitätsüberwachung bzw. -prüfung. Zudem werden die Ergebnisse der Eignungsprüfungen als Bezugsgrößen in den Qualitätsmanagementplan der Bauausführung aufgenommen. Als wesentlicher Bestandteil gehen die Erkenntnisse aus dem Probefeld in den Qualitätsmanagementplan (QMP) ein.

Der Qualitätsmanagementplan (QMP) beschreibt die fachlichen und technischen Anforderungen an die qualitätsgerechte Baudurchführung und gibt den Prüfrahmen und -umfang für die Qualitätsüberwachung sowie für die Nachweisführung und Dokumentation vor.

Die Durchführung der Qualitätssicherung wird von den folgenden Beteiligten betrieben:

- Eigenkontrolle/-überwachung des Herstellers (EK)
- Überwachung durch die örtliche Bauüberwachung des Auftraggebers (öBÜ),
- Eigenprüfung durch einen Sachverständigen im Zuge der Bauausführung (EP)
- Fremdprüfung durch einen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde benannten Sachverständigen (FP)
- Behördliche Überwachung durch die zuständige Behörde (B)

Der vorliegende QMP gilt für den Einbau der mineralischen Baustoffe inkl. Wegebau, der Kunststoffelemente und Rohre/Schächte/polymeren Bauteile bei der Herstellung der Errichtung der geologisch technischen Barriere und des Basisabdichtungssystem für die Erweiterung der Deponie Forst-Autobahn, Schüttbereich III des Landkreises Spree-Neiße, Eigenbetrieb Abfallwirtschaft.

Der QMP ist, falls erforderlich, während der Bauausführung fortzuschreiben.

## 1.2 Verwendete Unterlagen und Vorschriften

Übersicht über die zu berücksichtigenden und diesem Qualitätsmanagementplan zugrunde-liegenden Unterlagen und Berichte:

### Projektspezifische Unterlagen

- [U 1] Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, Stand 30.06.2020
- [U 2] Erweiterung Deponie Forst-Autobahn Schüttbereich III, Planunterlagen und Erläuterungsbericht der Genehmigungsplanung Arcadis Germany GmbH, Arbeitsstand 09/2020
- [U 3] AGNS Abfallentsorgungsgesellschaft Neiße-Spree mbH, Antrag auf Ertüchtigung des Schüttbereiches 2 Deponie Forst, 22.12.1994
- [U 4] Bauunternehmung Otto Banse GmbH & Co.KG, Lageplan, Schnitte Sammler 1 und 2, Schnitt F-F, 4rojekt „Deponie Forst-Autobahn, AGNS GmbH, M 1 : 500, Ausführung 1997
- [U 5] Grontmij GmbH, „Plangenehmigungsantrag der Deponie Forst-Autobahn Schüttbereich 2“, 04.05.2012

### Bundeseinheitliche Qualitätsstandards der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Die Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards sind immer in der aktuell gültigen Version bindend.

- [U 6] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 1-0 „Technische Maßnahmen betreffend die geologische Barriere“; vom 04.12.2014
- [U 7] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-0 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten-übergreifende Anforderungen“; vom 04.12.2014
- [U 8] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-1 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen Baustoffen“; vom 30.11.2017
- [U 9] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-2 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus vergüteten mineralischen natürlichen Baustoffen“; vom 30.11.2017
- [U 10] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 3-1 „Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen“; vom 04.12.2018
- [U 12] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 3-2 „Mineralische Entwässerungsschichten aus nicht natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen“; vom 04.12.2018
- [U 13] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 8-1 „Rohre, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien“; vom 28.07.2017
- [U 14] LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“: Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 9-1 „Qualitätsmanagement - Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssystemen“; vom 04.05.2018

#### **BAM - Richtlinien**

Die BAM-Richtlinien sind immer in der aktuell gültigen Version bindend.

- [U 15] BAM-Richtlinie Fremdprüfer:  
Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten im Deponiebau, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin, 08.12.2017
- [U 16] BAM-Richtlinie Fachbetriebe:  
Richtlinie für Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin, Juni 2017
- [U 17] Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin, Stand: 05/2019
- [U 18] Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin, Stand: 05/2019

#### **GDA - Empfehlungen Geotechnik der Deponien und Altlasten**

Die GDA-Empfehlungen sind immer in der aktuell gültigen Version bindend.

- [U 19] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. DGGT: GDA-Empfehlungen; Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997 sowie die jährlich erscheinenden Ergänzungen

#### **Sonstige Vorschriften**

- [U 20] SKZ/TÜV -LGA Güterrichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien von 09/2013
- [U 21] DIN 19667 Dränung von Deponien- Planung, Bauausführung und Betrieb



## 2 BAUVORHABEN

Der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft Landkreis Spree-Neiße betreibt in der Stadt Forst-Lausitz südlich der Bundesautobahn A 115 die Deponie Forst-Autobahn.

Die Deponie Forst-Autobahn der Klasse II (DK II) besteht aus einem bereits ca. 6 ha großen stillgelegten, gesicherten und rekultivierten Altteil (Schüttbereich SB I) und einem westlich daran anliegenden, ca. 2,5 ha großen Erweiterungsteil (Schüttbereich SB II).

Um die langfristige Entsorgungssicherheit im Landkreis Spree-Neiße zu gewährleisten, ist westlich und südlich an den SB II anliegend die bedarfsgerechte Errichtung eines SB III für die Ablagerung mineralischer Abfälle der DK I entsprechend dem Stand der Technik geplant.

Die Errichtung des geplanten SB III als Deponie der Deponieklasse I soll gemäß DepV § 3 Absatz 1 sowie Anhang 1 Tabelle 1 mit folgendem Aufbau der geologischen Barriere und Basisabdichtungssystem erfolgen:

- d ≥ 1,0 m geologisch technische Barriere\*
- d ≥ 2,5 mm Kunststoffdichtungsbahn mit BAM Zulassung
- Sandschutzmatte mit BAM Zulassung
- d ≥ 0,5 m mineralische Entwässerungsschicht
  - d ≥ 0,3 m mineralische Entwässerungsschicht Kies 16/32
  - d ≥ 0,2 m mineralische Filterschicht Kies 2/8

\*Steht zur Bauausführung für die geologisch technische Barriere ein Material mit einem  $k \leq 1 \times 10^{-10}$  m/s zur Verfügung soll die Schichtstärke auf  $d \geq 0,5$  m verringert werden.

Auf den Flächenfilter folgt eine mindestens 0,2 m mächtige sandige Zwischenschicht (Abfall) mit definierten Vorgaben ( $d_{85} \geq 0,575 \dots 2,0$  mm,  $d_{15} \geq 0,063 \dots 0,4$  mm, Ungleichförmigkeit  $C_u \leq 8$ ).

Die Basisabdichtungsfläche des SB III beträgt 42.500 m<sup>2</sup>. Der Übergang der Basisabdichtung von SB III an SB II und SB III an die Zwischenabdichtung SB II/SBI ist so vorgesehen, dass eine Überlappung aller Schichten des SB III (Verzahnung bei der geologisch technischen Barriere) auf die Schichten des SB II/Zwischenabdichtung SB II/SB I von mind. ca. 0,5 m erfolgt. Dazu wird ein entsprechender Rückbau der Basisabdichtung SB II und der Zwischenabdichtung im Anbindungsbereich von ca. 1,5 m bis 2 m erforderlich.

Mit der Errichtung der geologisch technischen Barriere und des Basisabdichtungssystems sind die Anlagen zur Fassung, Ableitung und Speicherung des Sickerwassers, die Anlagen zur Fassung und Ableitung des unbelasteten Oberflächenwassers sowie der Randdamm und die Deponieumfahrungsstraße auf dem Randdamm zu errichten.

### 3 BETEILIGTE UND ZUSTÄNDIGKEITEN

Die für die einzelnen Aufgaben im Rahmen der Qualitätssicherung verantwortlichen Personen und deren Stellvertreter sind vor Ausführungsbeginn zu benennen:

**Bauherr (AG):**

Landkreis Spree-Neiße  
Eigenbetrieb Abfallwirtschaft  
Heinrich-Heine-Str. 1  
03149 Forst (Lausitz)

Ansprechpartner:  
Frau Oeser

Tel. 035695 / 90417  
Mobil: 0172 / 5266272  
Fax: 03562 / 6925 102

**Überwachende Behörde (B):**

Landesamt für Umwelt Brandenburg  
Referat Abfallwirtschaft (T 16)  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam, OT Glienicke

Ansprechpartner:  
Herr Fiebig

Tel.: 033201 / 442-0  
Fax: 033201 / 442 662

**Bauoberleitung (BOL):**

Landkreis Spree-Neiße  
Eigenbetrieb Abfallwirtschaft  
Heinrich-Heine-Str. 1  
03149 Forst (Lausitz)

Ansprechpartner:  
Frau Oeser

Tel. 035695 / 90417  
Mobil: 0172 / 5266272  
Fax: 03562 / 6925 102

**Örtliche Bauüberwachung (öBÜ):**

Arcadis Germany GmbH  
EUREF-Campus 10  
10829 Berlin

**Bauausführung (AN):**

wird noch benannt

**Eigenprüfung Erdbau (EP-M):**

wird noch benannt

**Eigenprüfung Kunststoffe (EP-K):**

wird noch benannt

**Fremdprüfung (FP):**

wird noch benannt

## 4 ALLGEMEINE QUALITÄSSICHERNDE MASSNAHMEN

### 4.1 Maßnahmen zur Qualitätslenkung

Zur Qualitätslenkung gehören vorbeugende, überwachende und korrigierende Tätigkeiten, die dazu dienen, die fach- und anforderungsgerechte Bauausführung sicherzustellen.

Sie beinhaltet die Durchsetzung aller Schutz-, Vorsorge- und technologischen Maßnahmen, welche zur Qualitätssicherung getroffen werden müssen, wie z. B.

- die Vorlage und Kontrolle aller erforderlichen Eignungsnachweise und der Lieferscheine, Herstellerzertifikate inkl. der Zulassung und Fachkunde des ausführenden Fachbetriebes, die korrekte Lagerung, Handhabung und Schutz der Materialien vor, während und nach dem Einbau und die Dichtheitsprüfung der fertiggestellten Objekte
- die Kontrolle der gleichbleibenden Qualität des anzuliefernden Materials vor, während und nach dem Einbau mittels visuellen, technischen und analytischen Prüfverfahren,
- die Kontrolle der korrekten Lagerung, Handhabung und Schutz der Materialien,
- die Festlegung bzw. Einhaltung der mit dem Probefeld bestätigten Einbautechnologie unter Berücksichtigung der Erfordernisse für den Einbau der einzelnen Schichten sowie Abnahme des Planums und der Schichtkomponenten des Basisabdichtungssystems (jeweils Freigabe zur Überbauung),
- Dokumentation des Bauablaufes in Bautagesberichten.

Als weitere Maßnahmen zur Qualitätslenkung werden realisiert:

- Prüfungen und Kontrollen durch Eigen- und Fremdprüfung,
- Bau eines Probefeldes,
- Abnahme von Leistungen,
- Sicherstellung der Informationsweitergabe zwischen allen Beteiligten durch regelmäßige Baubesprechungen.

### 4.2 Qualitätsüberwachung und Prüfung

#### 4.2.1 Allgemein

Der QMP umfasst:

- Verantwortlichkeiten und Aufgaben des Qualitätsmanagements einschließlich der Regelung des Zusammenwirkens der Beteiligten,
- Identifikationskontrolle bzw. Eignungsprüfungen,  
d. h. Prüfung der materialspezifischen Eignung und der Ausschreibungskonformität der zur Verwendung vorgesehenen Materialien,
- Verarbeitungsprüfungen,  
d. h. Prüfung der fachgerechten, qualitätssichernden Verarbeitung der zugelassenen Materialien (Einbau) nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie Prüfung bzw. Kontrolle der Befähigungsnachweise der Firmen und Ausführenden, Kontrolle der vorgesehenen Gerätetechnik auf Eignung,
- Abnahmeprüfungen,  
d. h. Prüfung der fertig gestellten Leistung hinsichtlich ihrer Funktionalität einschließlich Erstellung der Abnahmedokumentation,
- die Art der Dokumentation zur Herstellung und Qualitätssicherung (Bestandspläne, Erläuterungsberichte, Stellungnahmen).

Der vorläufige QMP wird der zuständigen Behörde zur Prüfung vorgelegt. Nach Bestätigung durch die Behörde ist der vorläufige QMP Grundlage der Qualitätsüberwachung und -prüfung auf der Baustelle.

Im Zuge der Prüfung der Ergebnisse der Eignungsnachweise (Eignungsuntersuchungen und Durchführung des Probefeldes) und während der Bauphase ist der vorläufige QMP kontinuierlich durch die FP fachlich zu prüfen und zu ergänzen (fortzuschreiben).

Der QMP entbindet die Auftragnehmer nicht von Pflichten und Gewährleistungen, wie sie sich aus dem Bauleistungsvertrag ergeben.

Änderungen sind ausschließlich auf Vorschlag der FP im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde zulässig. Mit den jeweiligen Baumaßnahmen ist erst zu beginnen oder fortzufahren, wenn die zuständige Behörde die Fortschreibung des QMP schriftlich bestätigt hat.

## 4.2.2 Rohre/Schächte/polymere Bauteile

Die Qualitätsprüfung für Rohre/Schächte/polymere Bauteile findet mehrstufig statt:

1. Prüfung der Eignung des Kunststofffachbetriebes,
2. Prüfung der statischen Nachweise für die zum Einsatz vorgesehenen Rohre, Schächte und polymeren Bauteile,
3. Eignungsnachweis bzw. Eingangsprüfung der angelieferten Materialien,
4. Verarbeitungsprüfung der Baustoffe mit Kontrolle der qualitätsbestimmenden Ausführungsarbeiten beim Einbau,
5. Abnahmeprüfung nach der Herstellung, d. h. Kontrolle des fertigen Bauteils,
6. ggf. Sonderprüfungen auf Anordnung der zuständigen Behörde.

Die Qualitätssicherung beginnt mit der Überwachung der Produktion der Halbzeuge und Schweißzusätze im Herstellungsbetrieb. Dabei finden folgende Überwachungen statt:

- Eigenüberwachung ist die von den Herstellern der Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte, polymeren Bauteile, Halbzeuge und Schweißzusätze durchgeführte Qualitätssicherung bei der Herstellung,
- Fremdüberwachung ist die generelle, vertraglich vereinbarte Überwachung der Hersteller durch eine amtlich anerkannte Prüfanstalt,

Die Maßnahmen zur Qualitätsprüfung bzw. -überwachung bei der Herstellung der polymeren Bauteile/-werke im Fachbetrieb und beim Einbau auf der Baustelle werden gemäß DepV, Anhang 1, Kap. 2.1 von folgenden Funktionsträgern vorgenommen:

- Eigenprüfung (EP) der Baustoffe und der Bauausführung durch den Bauausführenden bzw. Auftragnehmer.  
Auftragnehmerpflicht zur Einhaltung der vorgegebenen Qualitätskriterien der zu verarbeitenden Baustoffe und polymeren Bauteile sowie deren fachgerechte, den allgemeinen Regeln der Technik entsprechenden Verarbeitung.
- Fremdprüfung (FP) der Baustoffe und der Bauausführung durch eine in Abstimmung mit der Behörde benannte fremdprüfende Stelle.
- Behördliche Überwachung (B): Überwachung durch das Landesamt für Umwelt Brandenburg, Bereich Abfallwirtschaft

Die Fremdprüfung nimmt die Prüfungen in Vertretung der überwachenden Behörde wahr.

Der Verarbeitungsfachbetrieb muss 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“) bzw. nach BQS 8-1 qualifiziert sein und den darin angegebenen

personellen und technischen Anforderungen entsprechen. Es sind folgende Nachweise vor Baubeginn vorzulegen:

- Nachweis der Mitgliedschaft in einer Güte-/Überwachungsgemeinschaft (z. B. AK GWS) und Nachweis der satzungsgemäßen Überprüfung (Urkunde AK GWS). Der Nachweis gilt insbesondere als gleichwertig erbracht, wenn der Bieter die Erfüllung der Anforderungen entsprechend der Güte- und Prüfbestimmungen nachweist und eine Verpflichtung vorlegt, dass der Bieter für die Dauer der Werkleistung einen Vertrag zur Gütesicherung abschließt und die entsprechende Eigenüberwachung ausführt.
- Nachweis der personellen Qualifikation durch Vorlage der Schweißerprüfungen nach Richtlinie DVS 2212 bzw. DVGW-Arbeitsblatt GW 330.
- Nachweis der Eignung der gerätemäßigen Ausstattung nach Richtlinie DVS 2208.

Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim Auftragnehmer, insbesondere beim verantwortlichen Verarbeitungsfachbetrieb.

Unabhängig davon ist die Überwachung der Produktion der zum Einsatz vorgesehenen Rohre, Schächte und polymeren Bauteile vor Baubeginn vom Lieferer nachzuweisen.

Für den anforderungsgerechten Einbau der Rohrleitungen, Schächte und polymeren Bauteile ist der Fachbauleiter des Verarbeitungsfachbetriebes verantwortlich. Für die Eigenprüfung auf der Baustelle ist der Fachbauleiter oder der Vorarbeiter des Verarbeitungsfachbetriebes zuständig. Beide müssen entsprechende Erfahrungen nachweisen und sind vor Beginn der Arbeiten zu benennen. Die Nachweise werden von der FP kontrolliert.

Der Einbau der Rohrleitungen (Rohre und Rohrleitungen), Schächte und polymeren Bauteile wird durch die örtliche Bauüberwachung im Rahmen deren zugewiesener Aufgabe beaufsichtigt.

Die fremdprüfende Stelle (FP) muss der „Richtlinie für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle für Kunststoffkomponenten im Deponiebau“ genügen

Die FP hat bei Ausführung der relevanten Arbeiten auf der Baustelle zu sein. Die FP hat bei den jeweils auszuführenden Arbeiten über die personellen und einrichtungsgemäßen Voraussetzungen, ob die personellen Voraussetzungen für eine EP geeignet erscheinen und ob die EP ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu wachen.

Die FP prüft stichprobenartig die Nachweise der Eigenüberwachung bzw. Fremdüberwachung des Herstellers und die Eigenprüfung des Verarbeitungsfachbetriebes. Die FP ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen. Der Umfang der Prüfungen wird vom Fremdprüfer projektbezogen auf der Grundlage des „Bundeseinheitlichen-Qualitätsstandards BQS 8-1“ und unter Berücksichtigung der „SKZ/TÜV-LGA Güterrichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien“ mit diesem QMP festgelegt und mit der behördlichen Überwachung abgestimmt.

Die behördliche Überwachung wird über den Stand der Arbeiten auf dem Laufenden gehalten und kann nach eigenem Ermessen an den Prüfungen teilnehmen.

Die fachtechnischen Freigaben von Bauleistungen erfolgen im Einvernehmen mit der behördlichen Überwachung und in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung durch die Fremdprüfung.

Von der FP ist (auf Basis der vollständigen Dokumentation inkl. fachtechnischer Bewertung der EP) eine lückenlose Dokumentation zu führen, in der alle Angaben über die verschiedenen Prüf- und Überwachungstätigkeiten festzuhalten und auszuwerten sind. Qualitätsmängel bzw. Verstöße sind schriftlich festzuhalten und dem AN, der örtlichen Bauüberwachung (öBÜ) und dem AG zuzustellen. Die Behörde behält sich Kontrollen über die durchzuführenden Überwachungsarbeiten vor.

Die FP fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse/Nachweise der Eigenprüfung und der Fremdprüfung in einem abschließenden Prüfbericht (Abschlussdokumentation) zusammen

### 4.3 Anforderungen an den Verlegebetrieb Kunststoffe

Die kunststofftechnischen Arbeiten an den BAM-zugelassenen Produkten (KDB, Geokunststoffe) dürfen ausschließlich von einem zertifizierten Verlegefachbetrieb gemäß der Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen“ („BAM-Richtlinie Fachbetriebe, Stand Juni 2017) ausgeführt werden.

### 4.4 Anforderungen an die Eigen- und Fremdprüfung

Für die Maßnahmen zur Qualitätsüberwachung und -prüfung beim Einbau der Baustoffe sind die folgenden unabhängigen Funktionen zu unterscheiden:

- Eigenprüfung des AN-Bau beim Einbau der mineralischen Baustoffe (EP-M),
- Eigenprüfung des AN-Bau beim Einbau der Geokunststoffe (EP-K),
- Fremdprüfung einer unabhängigen von der Behörde anerkannten Institution (FP),
- Überwachung durch die zuständige Behörde (B).

#### **Eigenprüfung mineralische Baustoffe (EP-M)**

Die Eigenprüfung für die mineralischen Baustoffe (EP-M), die von dem ausführenden Unternehmen beauftragt wird, ist für die Kontrolle und Dokumentation der Material- und Einbauparameter vor und während des Einbaus sowie im Rahmen der Gewinnung, Anlieferung, Vorhaltung und der Vorbehandlung der mineralischen Baustoffe zuständig.

Ferner zählen die Steuerung und Optimierung des Einbauvorganges zum Aufgabenbereich der EP-M. Zur Sicherstellung der langzeitspezifischen Qualität und Funktionalität für die Gesamtmaßnahme ist ein arbeitstäglich und enger Kontakt mit der EP-K (Eigenprüfung Kunststoffe) unabdingbar.

Der kontinuierlichen Eigenprüfung EP-M und deren Dokumentation kommt neben der fachgerechten Ausführung aller Arbeiten eine entscheidende Bedeutung zu.

Zu dem Aufgabenbereich der EP-M gehören:

- Durchführung und Dokumentation von Eignungsuntersuchungen für alle Baustoffe, die für die Realisierung der Maßnahme verwendet werden sollen,
- Eigenprüfungen beim Einbau aller mineralischen Baustoffe,
- Erstellung von Berichten als Zusammenfassung der Ergebnisse aller Nachweise und Prüfungen im Rahmen der Leistungserbringung des Auftragnehmers im Kontext zu den Anforderungen des QMP.
- Die Ergebnisse sind dem FP zeitnah zur Verfügung zu stellen. Werden Materialanforderungen nicht erfüllt, so ist die FP darüber sofort schriftlich zu informieren.

Art und Umfang der von der EP-M durchzuführenden Prüfungen werden im vorliegenden QMP festgelegt und tabellarisch aufgeführt.

#### **Eigenprüfung Kunststoffe (EP-K)**

Die Eigenprüfung der kunststofftechnischen Komponenten (EP-K) wird vollumfänglich vom anerkannten Verlegefachbetrieb durchgeführt. Die Eigenprüfer werden von der ausführenden Baufirma eingesetzt.

Bei der Eigenprüfung handelt es sich um eine Auftragnehmerpflicht zur Einhaltung der vorgegebenen Qualitätskriterien der zu verarbeitenden Baustoffe und Bauteile sowie deren fachgerechte und den allgemeinen Regeln der Technik entsprechende Verarbeitung. Zur Sicherstellung der langzeitspezifischen Qualität und Funktionalität für die Gesamtmaßnahme ist ein arbeitstäglich und enger Kontakt mit der EP-M (Eigenprüfung mineralische Baustoffe) unabdingbar.

Zu dem Aufgabenbereich der EP-K gehören:

- Durchführung und Dokumentation von Eignungsuntersuchungen für alle kunststoffbasierenden Baustoffe (BAM), die für die Realisierung der Maßnahme verwendet werden sollen,
- Eigenprüfungen beim Einbau aller kunststoffbasierenden Baustoffe, dazu zählt u. a. die Steuerung und Optimierung des Einbauvorganges,
- Erstellung von Berichten als Zusammenfassung der Ergebnisse aller Nachweise und Prüfungen im Rahmen der Leistungserbringung des Auftragnehmers im Kontext zu den Anforderungen des QMP,
- Die Ergebnisse sind dem FP zeitnah zur Verfügung zu stellen. Werden Materialanforderungen nicht erfüllt, so ist die FP darüber sofort schriftlich zu informieren.

Art und Umfang der von der EP-K an den Geokunststoffen durchzuführenden Prüfungen werden im vorliegenden QMP festgelegt und sind in den Abschnitten 8 und 9 tabellarisch aufgeführt. Die durch die EP-K für die Rohre, Schächte und polymere Bauteile durchzuführenden Prüfungen sind in Abschnitt 12 aufgeführt.

### **Fremdprüfung (FP)**

Fremdprüfer werden vom Bauherrn eingesetzt und müssen nachweislich auf den Gebieten Boden/Geotechnik und Kunststoffbau tätig sein und über Langzeiterfahrungen im Deponiebau verfügen. Die fremdprüfende Stelle muss die Anforderungen gemäß der aktuellen Deponieverordnung vollumfänglich erfüllen und als Inspektionsstelle für die Fremdprüfung im Deponiebau und als Prüflaboratorium nach BQS 9-1 akkreditiert sein sowie der BAM-Richtlinie „Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und -bauteilen in Deponieabdichtungssystemen“ in der gültigen Fassung genügen. Der Nachweis dazu wird über den Eintrag in die BAM-Fremdprüferliste erbracht.

Die Fremdprüfung ist durch die Behörde zu bestätigen. Die Fremdprüfung prüft die Ergebnisse der Eigenprüfung auf Plausibilität und ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen.

Zu den Aufgaben der FP gehören:

- Überprüfung der Einhaltung der Material- und Einbauanforderungen der von der Eigenprüfung abgenommenen Baustoffe,
- Fortschreibung des Qualitätsmanagementplans,
- Berichterstattung über die Einhaltung der Qualitätskriterien gegenüber der Behörde,
- Freigabe von Teilbauabschnitten zum Überbauen mit den nachfolgenden Schichten, im Einvernehmen mit der Behörde,
- Information an die Behörde und an die örtliche Bauüberwachung bei Nichtübereinstimmung der Ausführung mit den Anforderungen gemäß QMP,
- fachtechnische Bewertung des Probefeldkonzeptes, der Einbauanweisung (im Ergebnis des Probefeldbaus) und sonstiger fachlicher Konzepte/Stellungnahmen des AN-Bau bzw. dessen EP-M und EP-K,
- Bewertung von Sanierungsempfehlungen,
- Dokumentation der qualitätssichernden Maßnahmen,
- Erstellung von Zwischenberichten bzw. eines Abschlussberichtes zur Qualitätssicherung nach Beendigung der Baumaßnahme auf der Grundlage der Prüfergebnisse der EP-M und der im Rahmen der Fremdprüfung durchgeführten Prüfungen.

Auf Grundlage positiver Ergebnisse von Eigen- und Fremdprüfung kann der Fremdprüfer der Behörde die entsprechenden Freigaben empfehlen.

Die Arbeiten der FP vor-Ort basieren auf den gültigen BAM-Richtlinien. Demnach ist die Vor-Ort-Anwesenheit der FP beim Verlegen/Verarbeiten der BAM-Kunststoffe auf der Baustelle arbeitstäglich zu gewährleisten.



Vom Fremdprüfer ist eine lückenlose Dokumentation zu führen, in denen alle Angaben über die verschiedenen Prüf- und Überwachungstätigkeiten festzuhalten und auszuwerten sind.

Qualitätsmängel bzw. Verstöße sind schriftlich festzuhalten und dem AN, der örtlichen Bauüberwachung (öBÜ) und dem AG zuzustellen. Die Behörde behält sich Kontrollen über die durchzuführenden Überwachungsarbeiten vor.

## 4.5 Baubesprechungen

Zu Beginn der Bauausführung ist eine Bauanlaufbesprechung von der BOL/öBÜ mit allen fachlich Beteiligten durchzuführen. Grundlage der regelmäßigen Baubesprechungen sind der aktuelle Stand der Baumaßnahme, der geprüfte und bestätigte fortgeschriebene QMP sowie die Ausführungsplanung einschließlich Bauausführungspläne.

In den regelmäßigen Baubesprechungen ist bezüglich des Standes der QMP- Erfüllung detailliert zu berichten. Dies beinhaltet insbesondere Aussagen zu nachfolgenden Sachverhalten:

- Welche Untersuchungen wurden durchgeführt?
- Welche Untersuchungsberichte (inkl. Datum) liegen vor?
- Welche Untersuchungsberichte wurden von der Behörde bestätigt?
- Welche Teilobjekte bzw. Flächen sind freigegeben worden und wann?
- Aufgrund welcher Abweichungen sind Maßnahmen bzw. Nachforderungen notwendig und welche sind dies?

Die Aussagen zu den o. g. Fragestellungen sind auf- und fortzuschreiben. Dabei ist mit auszuweisen, welche QMP-Version zum entsprechenden Zeitpunkt Gültigkeit besaß.

Die regelmäßig am Standort durchzuführenden Baubesprechungen sind zu protokollieren. Die Behörde sowie die Fremdprüfung sind über die regelmäßig stattfindenden Baubesprechungen zu informieren und ggf. frühzeitig bei auftretenden Problemen hinzuzuziehen

## 4.6 Standsicherheitsnachweis

Im Zuge der Genehmigungsplanung wurde ein Standsicherheitsnachweis für den geplanten Schüttbereich SB III erstellt. Dabei wurden folgende erdbautechnische Nachweise der Trag- und Gebrauchssicherheit geführt:

- Nachweis der Böschungsbruchsicherheit im Endzustand
- Nachweis der Gebrauchstauglichkeit im Endzustand
- Nachweis der Spreizsicherheit am Böschungsfuß

Die Nachweise sind durch den AN mit den tatsächlich gewählten Baustoffen und Baugeräten abzugleichen sowie für den End- als auch für den Bauzustand neu zu führen und dem FP zur Freigabe vorzulegen.

## 4.7 Eignungsnachweise

### 4.7.1 Eignungsnachweise mineralische Materialien

Für den Einbau sind ausschließlich Materialien zu verwenden, für welche aktuelle und anerkannte Eignungsnachweise vorliegen. Die **Eignungsuntersuchungen** aller eingesetzten Materialien sind durch den AN rechtzeitig und vollständig vor Baubeginn allen Baubeteiligten vorzulegen.

An einem **Probefeld** ist nachzuweisen, dass die Anforderungen an das Bauteil mit dem vorgesehenen Material und der vorgesehenen Einbautechnologie erreicht werden. Neben Begutachtungen und Felduntersuchungen ist das Probefeld dazu von EP-M und FP bezüglich der Laborkennwerte zu beproben. Das Probefeld ist erst anzulegen, wenn die Eignungsuntersuchungen positiv abgeschlossen wurden.



**Eignungsnachweise** bestehen aus positiven Eignungsuntersuchungen und erfolgreichen Erprobungen in einem Probefeld.

Ein Einbau von Materialien ist nur gestattet, wenn die Ergebnisse von Labor- und Baustellenerprobung den Anforderungen des QMP entsprechen.

Die Eignungsfeststellung durch die Behörde für die zum Einbau vorgesehenen Materialien und Einbautechnologie erfolgt auf Basis der eingereichten Eignungsnachweise sowie des erfolgreichen Einbaus im Probefeld und der Empfehlung durch die FP.

#### **4.7.2 Eignungsnachweise Kunststoffe**

Eignungsnachweise bestehen aus positiven Eignungsuntersuchungen, der Vorlage von Materialzertifikaten, dem Nachweis der Fachkunde des Verlegefachbetriebes und den erfolgreichen Erprobungen im Probefeld.

Als grundsätzlicher Eignungsnachweis für die zum Einsatz kommenden Produkte sind die BAM- Zulassungen mit den diesbezüglichen Datenblättern (für KDB, Schutzschichtsystem, Trenn-Schutzvlies) vorzulegen, welche die Einhaltung der planerischen Anforderungen uneingeschränkt belegen. Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim Auftragnehmer, insbesondere bei den verantwortlichen Fachfirmen, dem Hersteller und dem Verleger. Die Geokunststoffprodukte sind nur im Sinne der Zulassung auf der Baustelle zu verwenden, wenn sie nachgewiesenermaßen von einer erfahrenen und mit qualifiziertem Personal sowie erforderlichen Geräten und Maschinen ausreichend ausgestatteten Fachfirma eingebaut werden.

Die Eignungsfeststellung durch die Behörde für die zum Einbau im Basisabdichtungssystem vorgesehenen Materialien und Einbautechnologien erfolgt auf Basis der eingereichten Eignungsnachweise und dem erfolgreichen Einbau im Probefeld auf Empfehlung durch die FP.

#### **4.7.3 Rohre/Schächte/polymeren Bauteile**

##### Statische Nachweise

Die statischen Nachweise für die Rohre, Schächte und tragenden polymeren Bauteile sind nach den Regelwerken des ATV-DVWK von Fachingenieuren (Prüfstatikern) zu führen und von Herstellern als geprüfte Statik vorzulegen. Dabei sind die in den Ausschreibungsunterlagen vorgegebenen Lastannahmen und Randbedingungen (Bettungsbedingungen) zu berücksichtigen.

Die Plausibilitätsprüfung der statischen Nachweise erfolgt durch die FP.

##### Freigaben zum Einbau

Die Rohre, Schächte und polymeren Bauteile werden vor dem Einbau kontinuierlich durch die EP-K auf Kennzeichnung, Abmessungen und Beschaffenheit geprüft. Die Ergebnisse der EP-K werden durch die FP stichprobenartig kontrolliert. Die Rohre, Schächte und polymeren Bauteile werden nach der Prüfung/Kontrolle durch die FP zum Einbau freigegeben.

Dafür müssen Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse mit Ausführungsplänen (Werkszeichnungen) von der EP-K hinsichtlich der Einhaltung der Qualitätsanforderungen geprüft und an die Fremdprüfung (zur Plausibilitätsprüfung) übergeben werden.

Für diese Freigaben müssen die geprüften statischen Nachweise sowie die Unterlagen der Eigenüberwachung, soweit erforderlich, vorliegen. Die Freigaben werden in den Baustellenberichten der Fremdprüfung dokumentiert.

## 4.8 Vorgehensweise bei der Qualitätssicherung während der Baumaßnahme

Für die Herstellung der geologisch technischen Barriere und Basisabdichtung des Schüttbereiches III der Deponie Forst-Autobahn gelten grundsätzlich die Anforderungen nach BQS sowie die zutreffenden aktuellen Richtlinien und Empfehlungen (z. B. GDA) und für den Umgang und Einbau der Geokunststoffe grundsätzlich die aktuellen Richtlinien der BAM.

Die Qualitätsprüfung der einzelnen Elemente basiert auf den einzelnen Abschnitten des QMP in Verbindung mit den in den entsprechenden Regelwerken aufgeführten Vorgaben. Der Kontrollumfang der einzelnen erforderlichen Prüfungen ist im QMP zusammengestellt. Es handelt sich dabei um den Mindestumfang der durchzuführenden Kontrollen

Sofern anhand der Ergebnisse der Eignungsprüfung, der ergänzenden Erfahrungen aus der Probefelddurchführung sowie dem Bauablauf Änderungen hinsichtlich Art und Umfang der Untersuchungen erforderlich und sinnvoll sind, sind diese zwischen den Beteiligten abzustimmen und werden bei Bedarf im Zuge der QMP-Fortschreibung mit integriert.

Sollten sich während der Bauausführung erhebliche Schwankungen der gemessenen Parameter oder der Materialzusammensetzung zeigen, ist der Prüfumfang entsprechend zu erhöhen. Dies gilt bei (außerplanmäßigen) Änderungen des Materials, der Einbauweise, der verwendeten Geräte sowie beim Einbau unter ungünstigen Witterungsbedingungen.

Gemäß QMP und ggf. auf Anordnung der überwachenden Behörde oder des FP sind Proben zur Bestimmung der gewünschten Parameter zu entnehmen und zu prüfen. Der EP-M und EP-K hat der FP seine Untersuchungsergebnisse inkl. fachtechnischer Bewertung umgehend zur Verfügung zu stellen. Parallel dazu erfolgen die Prüfungen seitens der FP.

Zum Durchführen einer Regelprüfung ist eine positive Erstprüfung Voraussetzung. Die Regelprüfungen haben ohne vorherige Ankündigung zu erfolgen. Gründe für eine Sonderprüfung können sein:

- Nichtbestehen einer Regelprüfung,
- nach Ruhen der Arbeiten von mehr als 6 Monaten,
- begründete Empfehlung des Fremdprüfers,
- auf begründete Anweisung der Behörde.

Vom FP ist eine lückenlose Dokumentation in Form von kontinuierlichen Aufzeichnungen zu führen, in denen alle Angaben über die verschiedenen Prüf- und Überwachungstätigkeiten festzuhalten und auszuwerten sind.

### Anmerkungen zu den Kontrollen

Die Kontrollen erfolgen lagenweise, getrennt für jede Einbaulage bzw. bezogen auf Einbaumengen. Bei unterschiedlichen Prüfergebnissen des Eigen- und Fremdprüfers an einer Entnahmestelle ist zusätzlich eine dritte Kontrolle vorzunehmen (in Abstimmung zwischen EP-M bzw. EP-K und FP).

Sämtliche bei den Probenahmen entstandenen Beschädigungen der fertig gestellten Schicht sind durch die bauausführende Firma mit dem entsprechenden Material sorgfältig wieder zu verschließen und ordnungsgemäß wiederherzustellen.

### Vorgehensweise bei Mängeln

Wird bei der Materialkontrolle vor dem Einbau eine Abweichung von den Anforderungen festgestellt, ist in Abstimmung zwischen dem Eigen- und Fremdprüfer sowie der überwachenden Behörde über eine Verwendung, eventuell über eine Aufbereitung oder Neuanlieferung zu entscheiden.

Werden durch den EP-M bei der Einbauprüfung bzw. durch den EP-K bei der Einbauprüfung Schwachstellen festgestellt (Nichterreichen der geforderten Eigenschaften), ist umgehend die Fremdprüfung zu verständigen. Es ist zu prüfen, ob die Anforderungen durch Nachbesserung erreicht werden können.

Besteht die Möglichkeit einer Nachbesserung, sind die betroffenen Bereiche ggf. durch weitere Kontrollen einzugrenzen, zu sanieren und dann erneut zu prüfen. Ist dies nicht der Fall, so ist durch die EP-M bzw. EP-K ein Konzept bzgl. des Umgangs mit diesem Zustand schriftlich bei der FP einzureichen, durch diese fachtechnisch zu prüfen und durch die Behörde freizugeben.

Qualitätsmängel bzw. Verstöße sind zwingend schriftlich festzuhalten und allen unmittelbar fachlich Beteiligten mitzuteilen.

## 4.9 Freigaben

### 4.9.1 Baubegleitende Freigaben

Sämtliche Einbauten, Einbauteile sind abschnittsweise vor der weiteren Überbauung freizugeben. Die Freigabe erfolgt entsprechend nachfolgendem Ablauf:

- Die Freigaben (Teilfreigaben) sind rechtzeitig vor einer geplanten Überbauung vom AN beim FP und der öBÜ zu beantragen / anzukündigen.
- Die Fremdprüfung begutachtet den fertig gestellten Teilbauabschnitt und überprüft durch eigene Kontrollen die qualitätsgerechte Herstellung. Die Ergebnisse der Kontrollen der FP werden in einem gesonderten Bericht dokumentiert.
- Die Fremdprüfung empfiehlt der Behörde die Freigabe zur Überbauung auf der Grundlage der Ergebnisse der Eigenprüfung und Fremdprüfungen.
- Voraussetzung für eine Freigabe der Geokunststoffe ist die Darstellung der fachgerechten Verlegung in den komponentenbezogenen Bestandsverlegeplänen sowie die Vorlage und Prüfung der Prüfprotokolle
- In Abstimmung mit der Behörde ist es der Fremdprüfung erlaubt, Freigaben vorzunehmen.

Treten Änderungen in der Qualität eines Bauteils z. B. durch Witterung, Beschädigung etc. auf, ist eine erneute Freigabe erforderlich. Der Umfang der Nacharbeiten zur Wiederherstellung der geforderten Qualitätsparameter und zur Nachuntersuchung ist mit dem Fremdprüfer abzustimmen. Der FP ist ein Konzept zur Art und Umfang der Nacharbeiten vorzulegen. Die Arbeiten dürfen erst nach Zustimmung der FP / der zuständigen Behörde ausgeführt werden.

Weitere Regelungen können im Zuge der Baubesprechungen festgelegt werden.

Die Freigabe ist durch den FP schriftlich in einem Freigabeprotokoll zu bescheinigen, welches von der örtlichen Bauüberwachung und vom AN-Bau zu unterzeichnen ist. Die Freigabeprotokolle werden auf der Baustelle durch den FP vorgehalten.

### 4.9.2 Zwischenabnahmen

Zwischenabnahmen können auf Anforderung durch die Behörde für fertig gestellte Konstruktionsschichten eines Baufeldes (sofern die Fläche durch den AN noch in Baufelder unterteilt wird) erfolgen. Die Termine sind rechtzeitig in den Baubesprechungen festzulegen.

Zu den Zwischenabnahmetermeninen müssen sämtliche ermittelte Kontrollergebnisse (inkl. Bestandspläne und Prüfprotokolle) des Eigen- und Fremdprüfers durch den FP vorgelegt werden.

### 4.9.3 Abnahme Probefeld, Endabnahme eines Baufeldes

Für die Abnahme des Probefeldes, Zwischenabnahmen und Endabnahme sind von der FP Berichte zu erstellen, die alle Prüfergebnisse und deren Bewertung durch EP und FP beinhalten. Dabei sind die Prüfungen

gemäß den Tabellen zur Materialeignung und zur Baufeldüberwachung zu berücksichtigen. Die Anzahl der vorzulegenden Berichte ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle 1.

Tabelle 1 FP-Freigaben, Zwischen- und Endabnahmen der Baufelder

Bauteil, Konstruktionsschichten	Freigaben von Teilflächen	Bericht zur Zwischenabnahme	Bericht zur Endabnahme
Probefeld		Nur auf Anordnung der Behörde	x
OK Profilierung / Planum	x		x
Geologisch technische Barriere	x		
Kunststoffdichtungsbahn	x		
Schutzschicht KDB	x		
Mineralische Entwässerungsschicht	x		
Mineralische Filterschicht	x		

Die EP-Berichte sind 5 Arbeitstage nach Fertigstellung der Bauarbeiten an die FP zu übergeben.

Im Bericht der EP sind die Prüfergebnisse im Vergleich zu den im QMP genannten Anforderungen bzw. zu den Vorgaben der behördlichen Anordnung darzustellen und zu bewerten.

Die Prüfung durch die FP erfolgt erst nach vollständiger Vorlage aller erforderlichen Unterlagen.

Die FP prüft die Berichte der EP innerhalb von 7 Werktagen nach Vorlage der vollständigen Unterlagen. Die EP-Berichte werden Bestandteil der FP-Berichte. Die FP-Berichte werden in 4 Exemplaren und 5 Arbeitstage vor der jeweiligen Abnahme dem AG übergeben. Ausnahmeregelungen können im Rahmen der Baubesprechungen festgelegt werden.

Eine behördliche Abnahme erfolgt zum Zeitpunkt der Entlassung der Deponie in die Nachsorgephase im Rahmen der Schlussabnahme.

#### 4.9.4 Freigabe Rohre, Schächte und Bauteile aus PE-HD

Die Freigaben von Teilleistungen erfolgen durch die Fremdprüfung zeitnah mit dem Baufortschritt. Dazu müssen folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne (Skizzen) für Rohrleitungen oder Rohrleitungsabschnitte
- Bestätigungen für die Rohre und Rohrleitungsteile bzw. Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse
- Schweißprotokolle
- Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse mit Ausführungsplänen für Schächte und Bauteile

Die Teilfreigaben werden in den Inspektionsberichten der Fremdprüfung 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.

## 5 PROBEFELD

### 5.1 Allgemeines

Vor dem großflächigen Herstellen der geologisch technischen Barriere und Basisabdichtung ist mindestens ein Probefeld anzulegen, um die Herstellbarkeit des Abdichtungssystems nachzuweisen, das Einhalten der geforderten Qualitätskennwerte zu überprüfen sowie um den Herstellungsvorgang und den Geräteeinsatz zu konkretisieren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zum Probefeld dienen als Grundlage zur Festlegung der Einbau- und Abnahmekriterien für die Abdichtung (Einbauanweisung). Auf der Grundlage der Ergebnisse aus dem Probefeld ist von der bauausführenden Firma ein **Einbaukonzept** für das gesamte Dichtungssystem aufzustellen und dem FP vorzulegen. Der Fremdprüfer beurteilt das Einbaukonzept und legt es der zuständigen Behörde zur Freigabe vor. Das bestätigte Einbaukonzept wird Bestandteil des QMP.

Das Probefeld ist im Bereich der maßgeblichen Gefälleverhältnisse so groß anzulegen, dass die ausgeführten Arbeiten als repräsentativ gelten und geprüft werden können. Das Versuchsfeld hat daher eine Mindestgröße von 30 m x 20 m bezogen auf die Oberkante KDB aufzuweisen.

Die aus dem Probefeld entnommenen Proben sind durch die Eigenprüfung und Fremdprüfung zu untersuchen, um die Übertragbarkeit der Laborversuche der Eignungsprüfungen auf die Bedingungen bei der Bauausführung zu überprüfen.

Das Probefeld ist nach Durchführung aller Untersuchungen und der Feststellung der geforderten Qualitäten auf Anweisung der Genehmigungsbehörde vollständig rückzubauen. Nur im Ausnahmefall (z.B. Einhaltung der geforderten Qualitäten) kann das Probefeld im Baufeld verbleiben und Bestandteil der Abdichtung werden.

Die Herstellung des Probefeldes hat alle maßgeblichen Einbauten des Abdichtungssystems zu beinhalten. Bestandteile sind demnach:

- mineralische Entwässerungsschicht bestehend aus
  - mineralische Filterschicht
  - mineralische Entwässerungsschicht
- Schutzschichtsystem (sandgefüllte Schutzbahnen aus PE-HD)
- Kunststoffdichtungsbahn
- geologisch technische Barriere

### 5.2 Qualitätskontrollen Probefeld

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Probefelds sind folgende Untersuchungen durch die Eigen- und Fremdprüfung durchzuführen.

Tabelle 2 Qualitätskontrollen im Versuchsfeld für EP und FP

Parameter	DIN / Regelwerk	Anforderung	Prüfumfang	
			EP	FP
<b>Geologisch technische Barriere</b>				
Verdichtungsgrad DPR	DIN EN ISO 17892-2	≥ 95 %	2 x je Lage	2 x je Lage
Korngrößenverteilung	DIN 18123	gemäß Eignung	1 x je Lage	1 x je Lage
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	w ≈ wPR sonst BQS 2-1	2 x je Lage	2 x je Lage
Zustandsgrenzen	DIN 18122-1/-2	gemäß Eignung	1 x je Lage	1 x je Lage

Wasseraufnahme-fähigkeit	DIN 18132	gemäß Eignung	1 x je Lage	1 x je Lage
Glühverlust	DIN 18128	≤ 1 bis 5 Masse-%	1 x je Lage	1 x je Lage
Kalkgehalt	DIN 18129	≤ 15 Masse-%	1 x je Lage	1 x je Lage
Durchlässigkeitsbeiwert	DIN 18130	≤ 5,0 * 10 <sup>-9</sup> m/s	2 x je Lage	2 x je Lage
Proctorversuch	DIN 18127	-	1 x je Lage	1 x je Lage
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtscheit	0/+5 cm	gesamte Fläche	gesamte Fläche
Schichtdicke	visuell, Grabung	100 (Lage 25± 2 cm)	2 x je Lage	2 x je Lage
<b>Kunststoffdichtungsbahn</b>				
Schweißnahtprüfungen Nahtfestigkeit und Naht geometrie (Labor)	Zugscher- /Schältest DVS2203, T2 DVS2225, T4 DVS2226, T2-3 DIN EN ISO 527	Herstellerangaben	ständige Kontrolle der Schweißnaht	2 x 1 x
Überlappnaht mit Prüfkanal Auftragnaht				
Materialprüfung: Dicke, Dichte, MFR, Zugversuch, Maßänderung	DIN 53370, DIN ISO 1183-1, DIN ISO 1133, DIN EN ISO 527, DIN 53377	Herstellerangaben	-	1 x
Beschaffenheit der Nähte, Nahtgeometrie	DVS 2225-T4 BAM-Zulassung Ultraschall	-	Ständig	Probeschweißun g alle 5-10 m, mind. 3 mal pro Naht
Nahtdichtigkeit Überlappnähte	DVS 2225-T2 Druckluft	-	Alle Überlapp- nähte	Mitwirken bei Prüfung
Nahtdichtigkeit Auftragnähte	DVS 2225-T2 Vakuum	-	Gesamte Auftragnaht	Mitwirken bei Prüfung
Nahtfestigkeit (Baustellenversuche)	Schältest nach DVS 2226 T3	Herstellerangaben	Nahtanfang Nahtende	Begleitung EP
<b>Schutzschichtsystem aus verpacktem Sand (sandgefüllte Schutzbahnen aus PE-HD (Sandschutzmatte))</b>				
Materialprüfung Bändchengewebe: Dichte, Dicke, Höchstzugkraft, Stempeldurchdrückkraft (Doppellage), Maßänderungen Materialprüfung Sand: Ausfallkörnung, Massen- %, Dicke	DIN EN 9864, DIN EN ISO 10319, DIN EN ISO 12236 DIN EN 9863-1 DIN EN 29073-3	Herstellerangaben	-	1x
Beschaffenheit, Nähte	visuell	BAM-Zulassung	ständig	Mitwirken bei Prüfung
Überlappung	visuell, messen	BAM-Zulassung	ständig	Mitwirken bei Prüfung
Dicke	DIN EN ISO 9863-1	Produktdatenblatt	-	1 x

<b>Mineralische Entwässerungsschicht</b>				
Mineralische Entwässerungsschicht (d = 30 cm)				
Kornverteilung	DIN 18123	16/32 mm	2 x	2 x
Unterkorn	DIN 18123	nach GDA 3-12	2 x	2 x
Kornform	DIN 52114	gemäß Eignung	1 x	1 x
Glühverlust	DIN 18128	≤ 0,5 Masse-%	1 x	1 x
Kalkgehalt	DIN 18129	≤ 20 Masse-%	1 x	1 x
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	≥ 1 x 10 <sup>-3</sup> m/s	2 x	2 x
Schichtmächtigkeit	visuell, Grabung	≥ 30 cm (0/+2cm)	4 x	Begleitung EP
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtscheit	≤ 4 cm	gesamte Fläche	gesamte Fläche
Mineralische Filterschicht (d = 20 cm)				
Kornverteilung	DIN 18123	2/8 mm	2 x	2 x
Kornform	DIN 52114	gemäß Eignung	1 x	1 x
Glühverlust	DIN 18128	≤ 0,5 Masse-%	1 x	1 x
Kalkgehalt	DIN 18129	≤ 20 Masse-%	1 x	1 x
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	≥ 1 x 10 <sup>-3</sup> m/s	2 x	2 x
Schichtmächtigkeit	visuell, Grabung	≥ 20 cm (0/+2cm)	4 x	Begleitung EP
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtscheit	≤ 4 cm	gesamte Fläche	gesamte Fläche

### 5.3 Einbauanweisungen

Die Herstellung und die Beprobung des Versuchsfeldes sind durch den Auftragnehmer umfassend zu dokumentieren. Die Ergebnisse aus dem Versuchsfeld (EP und FP) müssen die im QMP und Bauvertrag gestellten Anforderungen erfüllen.

Basierend darauf sind durch den Auftragnehmer detaillierte Einbauanweisungen mit Darstellung des entsprechenden Geräteinsatzes für die Abdichtungsfläche zu erstellen.



## 6 PROFILIERUNGSMATERIAL / PLANUM

### 6.1 Qualitätsanforderungen Profilierungsmaterial / Planum

An das Bauteil werden folgende Anforderungen gestellt:

- zusätzliches Profilierungsmaterial für Profilierung und Herstellung des Planums: Grob- und gemischtkörniges Material, Körnung 0/100 mm, Feinkornanteil < 15%
- Geometrie gemäß Planung
- Verdichtungsgrad  $D_{pr} \geq 95\%$
- Tragfähigkeit  $EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Tragfähigkeiten von  $EV2 \geq 30 \text{ MN/m}^2$  können in Abstimmung mit der Fremdprüfung sowie der Genehmigungsbehörde akzeptiert werden, wenn keine bautechnologischen Einschränkungen resultieren.

### 6.2 Eignungsprüfung Profilierungsmaterial

Zusätzliches Material zu Herstellung des Planums (Profilierungsmaterial) ist zu klassifizieren. Folgende Parameter sind zu bestimmen:

- Beschreibung der Herkunft und der Gewinnungsstelle
- Klassifizierung
- Nachweis der verfügbaren Massen
- 3 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18123
- 1 Bestimmung der Proctorversuch nach DIN 18127
- 1x Nachweis der chemischen Eignung entsprechend der DepV, Anh. 3, Tab. 2, Sp.4

### 6.3 Qualitätskontrollen Profilierungsmaterial / Planum

#### 6.3.1 Qualitätskontrollen Profilierungsmaterial

Die nachfolgenden Prüfungen sind durchzuführen, wenn zusätzliches Material (Liefermaterial) zur Profilierung und Herstellung des Deponieplanums zum Einsatz kommen soll.

Tabelle 3 Qualitätskontrollen Profilierungsmaterial für EP-M und FP

Parameter	DIN /Regelwerk	Prüfumfang	
		EP-M	FP
Kornverteilung	DIN 18123	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 2.000 m <sup>2</sup>
Verdichtungsgrad	DIN 18125	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 2.000 m <sup>2</sup>
Proctorversuch	DIN 18127	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 20.000 m <sup>2</sup>
Bodenchemische Analyse natürliches Material Deponieersatzbaustoff	DepV, Sp. 4	1 je 5000 m <sup>3</sup>	1 je 5.000 m <sup>3</sup>
		1 je 1.000 m <sup>3</sup>	1 je 2.000 m <sup>3</sup>



### 6.3.2 Qualitätskontrollen Planum

Folgende Qualitätsprüfungen sind im Rahmen der Eigenprüfung (EP-M) und Fremdprüfung (FP) vorzusehen:

Tabelle 4 Qualitätskontrollen Planum für EP-M und FP

Parameter	DIN /Regelwerk	Prüfumfang	
		EP-M	FP
Tragfähigkeit EV2	DIN 18134	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 2.000 m <sup>2</sup>
Verdichtungsgrad Dpr	DIN EN ISO 17892-2	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 2.000 m <sup>2</sup>
Proctorversuch	DIN 18127	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 8.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtsicht	flächig	stichprobenartig
Höhenlage	Vermessung	flächig	--

## 7 GEOLOGISCHE BARRIERE

### 7.1 Qualitätsanforderungen geologische Barriere

An die geologische Barriere, die technisch herzustellen ist, werden folgende Anforderungen gestellt:

- feinkörniger Boden
- frei von Fremdbestandteilen
- Glühverlust  $V_{GL} \leq 5$  Masse-%
- Kalkgehalt  $V_{CA} \leq 15$  Masse-%
- Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s
- Verdichtungsgrad  $D_{PR} \geq 95$  %
- Reibungswinkel  $\varphi'_k \geq 15,0^\circ$  und Kohäsion  $c'_k \geq 10,0$  kN/m<sup>2</sup>
- Einhaltung der Anforderungen an das Auflager für eine Kunststoffdichtungsbahn gemäß der Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen

### 7.2 Eignungsprüfung geologische Barriere

Das Material der geologischen Barriere ist zu klassifizieren. Folgende Parameter sind zu bestimmen:

- Beschreibung der Herkunft und der Gewinnungsstelle
- Nachweis der verfügbaren Massen
- geologische Beschreibung, Gesteinsbeschreibung, Bestimmung der Tonminerale (qualitativ)
- 3 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18123
- 3 Bestimmungen des natürlichen Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
- 3 Bestimmungen der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1/-2
- 3 Bestimmungen der Wasseraufnahmefähigkeit nach DIN 18132
- 3 Bestimmungen des Glühverlustes nach DIN 18128
- 3 Bestimmungen des Kalkgehaltes nach DIN 18129
- 3 Bestimmungen der Durchlässigkeit nach DIN 18130
- 1 Bestimmung der Proctorversuch nach DIN 18127
- 1 Bestimmung des Winkels der inneren Reibung nach DIN 18137
- 1 Bestimmung der Vorformbarkeit (Kompressionsversuch)
- Nachweis der Beständigkeit nach BQS 2-1
- Nachweis der mechanischen Widerstandsfähigkeit nach BQS 2-1
- Nachweis hydraulischen Widerstandsfähigkeit nach BQS 2-1

Zum Material sind zusätzlich Angaben zur Homogenität, verfügbare Menge und Lagerstätte zu machen. Der Eignungsnachweis ist dem FP zur Prüfung vorzulegen. Materialherkunft und Entstehung sind in einem Bericht umfassend zu beschreiben.

### 7.3 Einbau der geologischen Barriere

Für den Einbau der geologischen Barriere (lagenweise verdichtet) sind geeignete Geräte einzusetzen. Größere Absätze und sonstige Unebenheiten sind so zu beseitigen, dass die Anforderungen an die Verlegung der KDB eingehalten werden können. Die Auflagefläche muss tragfähig, homogen, feinkörnig und geschlossen sein. Körner > 10 mm Durchmesser sowie Fremdkörper dürfen nicht enthalten sein. Feinere Kiesanteile

müssen schwimmend so eingebettet sein, dass sie allseits von bindigem Dichtungsmaterial umgeben sind. Die Oberfläche muss frei von aufliegenden Körnern > 2 mm Durchmesser und Fremdkörpern sein [U 17].

Der Einbau darf nur bei entsprechend geeigneter Witterung erfolgen. Eingebaute Lagen sind vor ungünstigen Witterungseinflüssen zu schützen. Das hergestellte Planum der Oberkante der jeweiligen Schicht darf bis zum Überbauen nicht nachteilig verändert werden.

## 7.4 Qualitätskontrollen geologische Barriere

Im Rahmen der Eigenprüfung (EP-M) und Fremdprüfung (FP) sind im Regeleinbau im Baufeld folgende Qualitätsprüfungen erforderlich.

Tabelle 5 Qualitätskontrollen geologische Barriere für EP-M und FP

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfan	
		EP	FP
Verdichtungsgrad DPR	DIN EN ISO 17892-2	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Korngrößenverteilung	DIN 18123	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Zustandsgrenzen	DIN 18122-1/-2	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Wasseraufnahmefähigkeit	DIN 18132	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Glühverlust	DIN 18128	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Kalkgehalt	DIN 18129	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert	DIN 18130	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Proctorversuch	DIN 18127	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtsicht	flächig jede Lage	stichprobenartig
Schichtdicke	visuell, Grabung	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>

## 8 KUNSTSTOFFDICHTUNGSBAHN (KDB)

### 8.1 Qualitätsanforderungen KDB

Es sind ausschließlich Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) mit einer Mindestdicke von 2,5 mm zu verwenden, die eine gültige Zulassung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) in Berlin aufweisen.

Sämtliche Auflagen der BAM-Zulassung sind bei der Herstellung der KDB, dem Transport und Zwischenlagerung sowie der Verlegung und Verschweißung einzuhalten.

Die Eignung des Verlegefachbetriebes ist durch eine Anerkennung als Fachbetrieb (gemäß „Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen“ der BAM) nachzuweisen (z.B. AK-GWS, AGAS). Die Schweißfachkräfte müssen nach DVS 2212 Teil 3 qualifiziert sein.

Die KDB muss lt. Standsicherheitsnachweis eine ausreichende Verbundscherfestigkeit gegenüber den umliegenden Materialien, zur mineralischen Dichtung und zur Schutzschicht (Sandschutzmatte) aufweisen.

### 8.2 Eignungsprüfung KDB

Die Eignung der KDB ist durch eine Zulassung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin, nachzuweisen. Die Zulassung muss unbefristet gültig sein.

Im Zusammenhang mit den vom AN gewählten KDB und Schutzschichtsystem (sandgefüllte Schutzbahnen aus PE-HD) ist unter Berücksichtigung der projektspezifischen Randbedingungen (Aufbau und Bauverfahren) der Nachweis der ausreichenden Schutzwirksamkeit nach GDA- Empfehlung E 3-9 zu erbringen.

### 8.3 Herstellung, Verlegung, Schweißung und Prüfung KDB

Die Herstellung, Verlegung und Schweißung sowie Prüfung der KDB haben entsprechend nach den gültigen Richtlinien zu erfolgen:

- die Zulassungsrichtlinie für die KDB
- die Produktzulassung der verwendeten KDB
- die BAM-Richtlinie für die fremdprüfende Stelle
- DVS- Richtlinie 2225/T4
- DVS- Richtlinie 2212/T3

Für die Verlegung der KDB ist ein vorläufiger Verlegeplan anzufertigen, aus dem die Lage der einzelnen Bahnen und Nähte (getrennte Darstellung der Überlappnähte mit Prüfkanal und Auftragnähte) sowie der vorgesehene Arbeitsablauf hervorgeht. Dieser ist vom FP zu prüfen und freizugeben. Der vorläufige Verlegeplan ist während der Verlegearbeiten der Kunststoffdichtungsbahnen kontinuierlich fortzuschreiben und nach Fertigstellung als Bestandsplan zu übergeben.

Der Transport der Kunststoffdichtungsbahn hat im Baufeld mit geeigneten Geräten und Fahrzeugen zu erfolgen. Beim Verlegen der Dichtungsbahn ist darauf zu achten, dass der Oberflächenzustand der mineralischen Dichtung nicht nachteilig verändert wird. Unebenheiten sind zu beseitigen.

Eine Verlegung der KDB erfolgt erst nach Freigabe der Oberfläche der technisch geologischen Barriere. Die verlegten Dichtungsbahnen sind gegen Windsog zu sichern. Vor Beginn und nach Beendigung der Schweißarbeiten sind mindestens arbeitstäglich Probeschweißungen durchzuführen. Diese können entfallen, wenn aus dem Ende der jeweils letzten Naht eine Probe entnommen wird.

Für die Abwicklung der Abdichtungsmaßnahmen muss während der gesamten Bauzeit vor Ort ein Verantwortlicher der Verlegebaufirma zur Verfügung stehen, der mit den erforderlichen Kompetenzen ausgestattet ist. Weiterhin ist für die Durchführung des Qualitätssicherungsprogrammes ein Verantwortlicher kontinuierlich auf der Baustelle erforderlich.

### 8.3.1 Herstellung KDB

Die nachfolgend aufgeführten und im Rahmen der Eignungsprüfung zu kontrollierenden Qualitätsangaben hinsichtlich der Anfertigung des polymeren Produktes Kunststoffdichtungsbahn beziehen sich auf die Formmassen (Basispolymer und Rußbatch) als Ausgangs- bzw. Rohstoffe sowie die daraus gefertigten Kunststoffdichtungsbahnen als Endprodukt. Die Hersteller beider Produkte – Formmassen sowie Kunststoffdichtungsbahn – müssen nachweislich einen gültigen Überwachungsvertrag mit einer amtlich anerkannten Prüfanstalt abgeschlossen haben.

Die Formmassen sind in der BAM-Zulassung verbindlich festgelegt und werden ausschließlich im Rahmen der Eigenüberwachung geprüft. Hierbei prüft der Hersteller der KDB im Rahmen der Eigenprüfung die einwandfreie Qualität des Rohstoffs. Die Prüfung erfolgt anhand der Angaben des Hersteller der Formmassen, der für jede Lieferung mindestens nachfolgende Eigenschaften in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.1B auszuweisen hat, sowie durch Untersuchung von Proben aus jeder Lieferung im Rahmen seiner Eingangskontrolle auf selbige nachfolgend aufgeführten Parameter:

Der Dichtungsbahnhersteller kontrolliert im Rahmen seiner Eingangskontrolle diese Angaben und prüft an Proben aus jeder Lieferung folgende Eigenschaften:

- Dichte (DIN EN ISO 1183-1)
- Schmelze-Massefließrate (DIN EN ISO 1133)
- Rußgehalt (DIN EN ISO 11358 / ASTM D 1603-06)
- Masseanteil an flüchtigen Bestandteilen (DIN EN 12099)

Wird der Rußbatch volumetrisch dosiert, ist zusätzlich dessen Schüttdichte nach DIN EN ISO 60 zu ermitteln.

Neben den Herstellerangaben gelten die Anforderungen in der Zulassungsrichtlinie der BAM. Der Hersteller der KDB dokumentiert in seinen Abnahmeprüfzeugnissen für die Kunststoffdichtungsbahnen, dass die Vorgaben der BAM-Zulassung eingehalten werden.

Die aus den Formmassen hergestellten Kunststoffdichtungsbahnen werden gemäß den Vorgaben der BAM-Zulassung gefertigt. Die Fertigungslängen sind in Einzelfällen auf die Baustellenabmessungen abzustimmen, um den Anteil an Quernähten zu minimieren.

Die Kunststoffdichtungsbahnen werden in einer Einheit beziehungsweise in zusammen-hängenden Einheiten von mindestens 10.000 m<sup>2</sup> gefertigt oder entsprechend großen Produktionseinheiten entnommen. Im Rahmen der Eigenüberwachung werden vom Hersteller der KDB gemäß den Vorgaben im Zulassungsschein folgende Eigenschaften geprüft und dokumentiert:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| • Oberflächenbeschaffenheit (DIN EN 1850-2)       | kontinuierlich    |
| • Dicke (DIN EN ISO 9863-1 oder E DIN EN 1849-2)  | kontinuierlich    |
| • Geradheit und Planlage (DIN EN 1848-2)          | je Betriebsanlauf |
| • Spannungsrissbest. (ASTM D 5397 / DIN EN 14576) | je Charge         |
| • Dichte (DIN ISO 1183-1)                         | alle 900 m        |
| • Rußgehalt (DIN EN ISO 11358 / ASTM D 1603-06)   | alle 900 m        |
| • Rußverteilung (DIN EN ISO 5596-03)              | alle 900 m        |
| • Warmlagerungsverhalten, Schrumpf (DIN 53377)    | alle 300 m        |
| • Schmelze-Massefließrate (DIN EN ISO 1133)       | alle 900 m        |

- Stempeldurchdrückkraft (DIN EN ISO 12236) alle 300 m

Die Ergebnisse werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten entsprechend dem im Zulassungsschein vorgegebenen Prüfraster in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 - 3.1 dokumentiert.

Die Kunststoffdichtungsbahnen werden vom Hersteller fortlaufend so gekennzeichnet (Rollennummern), dass sie den Lieferscheinen und den Abnahmeprüfzeugnissen sowie den darin enthaltenen Prüfergebnissen zugeordnet werden können. Die Abnahmeprüfzeugnisse sind der Fremdprüfung zusammen mit den Lieferscheinen vor, spätestens jedoch bei Lieferung der Kunststoffdichtungsbahnen zur Baustelle zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch die Fremdüberwachung geprüft und durch Kontrollprüfungen anhand von auf der Baustelle entnommenen Proben ergänzt. Der Umfang der vom FP durchzuführenden Kontrollprüfungen ist unter Punkt 8.3.11 Qualitätskontrollen dargestellt.

Die fachtechnische Freigabe jeder Lieferung zum Einbau erfolgt durch den FP mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel, z. B. hinsichtlich äußerer Beschaffenheit, Kantengeradheit und Planlage, festgestellt werden. Die Freigabe erfolgt durch einen entsprechenden Freigabevermerk.

### 8.3.2 Liefern und Lagern KDB

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind in einer Liefereinheit oder in Liefermengen von mindestens 10.000 m<sup>2</sup> zu liefern, wobei die Liefermengen aus zusammenhängenden Produktionseinheiten stammen müssen. Die Lieferung und Lagerung der KDB (Rollen) erfolgen ausschließlich nach den Vorschriften des Herstellers (Anhang zur BAM-Zulassung). Dies ist durch die Eigenkontrolle des Verlegers (EP-K) sicherzustellen.

Die KDB-Rollen sind bei oder nach Anlieferung durch den FP auf Kennzeichnung, Anlieferungszustand, etwaige Beschädigungen und die fachgerechte Lagerung zu überprüfen. Anhand des Lieferscheins werden die Rollennummern mit den Werkszeugnissen der Qualitätssicherung des Herstellers verglichen.

Vor oder nach dem Ausrollen der Dichtungsbahnen wird durch den FP stichprobenartig an mehreren Stellen die Bahndicke kontrolliert. Bei unzulässig hohen Maßtoleranzen wird die Dichtungsbahn nicht zur Fügung freigegeben und darf nicht verwendet werden.

### 8.3.3 Verlegen der KDB

Der Einbau der KDB hat nach der "Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für die Abdichtung von Deponien und Altlasten" unter Beachtung der Einbauvorgaben der BAM-Zulassung zu erfolgen.

Für den anforderungsgerechten Einbau der KDB ist der Fachbauleiter des Verlegers verantwortlich. Für die Eigenkontrolle auf der Baustelle ist der Fachbauleiter oder der Vorarbeiter des Verlegers zuständig. Beide müssen entsprechende Erfahrungen nachweisen und sind vor Beginn der Arbeiten zu benennen. Die Nachweise werden von der FP kontrolliert.

Die Verlegung der Kunststoffdichtungsbahnen erfolgt nach einem von der zuständigen Behörde und der Fremdüberwachung freigegebenen Verlegeplan des AN, aus dem nach Abschluss der Verlegearbeiten der endgültige Bestandsplan erarbeitet wird. Der Verlegeplan wird vor Baubeginn vom Fachverleger mit Darstellung der Lage der einzelnen Bahnen und Nähte (getrennte Darstellung der Überlappnähte mit Prüfkanal und Auftragnähte), des vorgesehenen Arbeitsablaufs sowie des Konzepts für die Verlegung der Bahnen auf Böschungen sowie für die Anbindung an Durchdringungsbauteilen erstellt und spätestens 4 Wochen vor Beginn der Arbeiten vorgelegt. Der Plan ist mit allen Beteiligten abzustimmen und durch die FP zur Ausführung freizugeben. Änderungen am abgestimmten Verlegeplan sind nur nach Zustimmung der FP und der zuständigen Behörde zulässig.

Der Verlegeplan wird baubegleitend, arbeitstäglich durch den Verleger fortgeschrieben, aktualisiert und von der FP kontrolliert. Dies erfordert ein tägliches Aufmaß und Eintragung der verlegten und gefügten Bahnen in

den Verlegeplan. Eventuelle Sanierungsstellen sind vermessungstechnisch aufzunehmen und einzutragen. Nach Fertigstellung wird der Verlegeplan als Bestandsplan übergeben.

Das Verlegen der KDB erfolgt nach den Vorschriften des Herstellers der Kunststoffdichtungsbahnen mit geeignetem Gerät (z.B. Hebetrasse) und unter Betreuung durch eine Fachkraft der Verlegefirma. Beim Verlegen der Dichtungsbahn ist darauf zu achten, dass der Oberflächenzustand der Stüttschicht als Auflager der KDB nicht nachteilig verändert wird. Unebenheiten sind zu beseitigen. Bei langen und steilen Böschungen werden Vorrichtungen zum kontrollierten Abrollen eingesetzt. Hilfsmittel und Ausrollvorrichtungen dürfen keine unzulässigen mechanischen Beanspruchungen oder Beschädigungen an den Dichtungsbahnen verursachen. Scharfkantige Gegenstände sind grundsätzlich von der Dichtungsbahn fernzuhalten. Ist dies während bestimmter Bauabläufe nicht zu verhindern, sind derartige Gegenstände zum Schutz vor Beschädigungen (geeignete Unterlage o. ä.) auf der KDB zu sichern. Ein direktes Befahren der Kunststoffdichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten ist nicht zulässig, um mechanische Beschädigungen der Kunststoffdichtungsbahnen durch Werkzeuge und Baugeräte zu vermeiden.

Grundsätzlich darf bei Niederschlägen und auf Flächen mit stehendem Wasser keine Verlegung erfolgen. Dies gilt auch bei anderen ungeeigneten Witterungen (Wind, starke Sonneneinstrahlung, etc.) wenn die Bedingungen die einwandfreie Herstellung des Abdichtungselementes beeinträchtigen.

Beim und nach dem Ausrollen werden die Kunststoffdichtungsbahnen durch den Verleger und FP auf äußere Beschaffenheit, Kantengeradheit, Planlage und mechanische Beschädigungen kontrolliert. Werden an einer Kunststoffdichtungsbahn Fertigungsmängel festgestellt, wird diese Kunststoffdichtungsbahn nicht eingebaut. Einzelne mechanische Beschädigungen an einer Kunststoffdichtungsbahn können in Abstimmung mit der FP fachgerecht nachgebessert werden.

Die Kunststoffdichtungsbahnen werden mit der für die fachgerechte Schweißung notwendigen Überlappung ausgerollt. Sie werden z. B. durch Sandsäcke in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkung gesichert.

### **8.3.4 Schweißen KDB**

Die KDB werden ausschließlich durch Schweißen miteinander verbunden. Diese Arbeiten erfolgen nach DVS 2225-4 und nur durch entsprechend geschulte und geprüfte Schweißer. Die Qualifikation der Schweißer ist durch Vorlage von Schweißzeugnissen nach DVS 2212-3 nachzuweisen. Diese werden vom FP geprüft.

Zu Beginn der Baumaßnahme werden anhand von Probeschweißungen die Funktion der Schweißmaschinen und -geräte sowie deren Handhabung durch den Fremdprüfer überprüft. Dies kann auch im Rahmen eines Versuchsfeldes erfolgen. Bei einem Austausch der Schweißmaschinen und -geräte ist eine erneute Überprüfung erforderlich.

Vor Beginn und nach Beendigung der Schweißarbeiten sind arbeitstäglich mindestens Probeschweißungen mit allen eingesetzten Maschinen und Geräten durchzuführen. Anhand der Probeschweißungen werden die Schweißparameter 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 längeren Unterbrechungen (bei mehr als 4 Stunden) oder bei maßgeblicher Änderung der Witterungsbedingungen (z. B. bei einer Änderung der Umgebungstemperatur von mehr als 10 °C) in Abstimmung mit der FP durchgeführt. Die Schweißparameter und Umgebungsbedingungen werden vom Verleger in Schweißprotokollen festgehalten.

Die Schweißnahtvorbereitung und -füugung ist in Anlehnung an die Vorgaben der Zulassungsrichtlinie der BAM durchzuführen. Die Überlappung der Dichtungsbahn muss mindestens 10 cm betragen. Auftragnähte sind bei Bauwerksanschlüssen, Sanierungen, Zuschnitten und in solchen Bereichen zulässig, in denen die Verwendung des Überlappnahtschweißautomaten aus technischen Gründen nicht erfolgen kann. Im Einzelfall entscheidet der FP nach Abstimmung mit der Behörde über die Vorgehensweise.

Die Schweißarbeiten sind so zu koordinieren, dass fortlaufende Dichtigkeitsprüfungen durchgeführt werden können. Späteres Aufschneiden der Nahtenden in einer gedichteten Fläche zum Zwecke einer Druckluftprüfung ist nicht zulässig. Bei Temperaturen unter 5°C ist die Fügung der KDB nur mit besonderem Nachweis zulässig. Bei Luftfeuchtigkeit  $\geq 80\%$  rF ist zur Beurteilung möglicher Kondensatbildung an den zu



fügenden Dichtungsbahnen die Anwendung eines Taupunktmessgerätes erforderlich. Die Temperaturdifferenz zwischen ermittelter Taupunkt- und Bahntemperatur bzw. Bauteiltemperatur muss während der Schweißarbeiten  $> 3 \text{ K}$  betragen. Bei Lufttemperaturen unter der Taupunkttemperatur darf nicht geschweißt werden.

Schweißzusatzstoffe für die Fügearbeiten müssen aus dem gleichen Grundmaterial wie die Dichtungsbahn bestehen. Die Eignung der Schweißzusatzstoffe ist für jede Liefereinheit durch ein Abnahmeprüfzeugnis des Herstellers gemäß DIN EN 10204-3.1B unter Beachtung der DVS 2211 nachzuweisen. Diese Nachweise werden durch die FP kontrolliert. Zusätzlich entnimmt der FP aus den Schweißzusätzen mindestens jeweils eine Probe für Kontrollprüfungen. An diesen Proben werden im Labor Dichte und Schmelzindex normgerecht ermittelt. Nach Vorlage der Ergebnisse aus den Kontrollprüfungen erfolgt die Freigabe durch die FÜ.

Die Schweißparameter und Umgebungsbedingungen werden vom Verleger in Schweißprotokollen festgehalten. Die Schweißprotokolle sind arbeitstäglich zu führen. Für das maschinelle Heizkeilschweißen sind Schweißmaschinen (z.B. Überlappnahtschweißautomaten mit einer schweißparameteraufzeichnenden elektronischen Einheit) einzusetzen, mit denen die Schweißparameter in Maschinenschrieben dokumentiert werden. Die Schweißprotokolle einschließlich der Maschinenschriebe sind dem FP arbeitstäglich zur Kontrolle und Gegenzeichnung vorzulegen.

### 8.3.5 Prüfen der Schweißnähte

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

Vor Beginn der Baumaßnahme werden die Prüfgeräte und Prüfmittel sowie deren Handhabung durch den FP kontrolliert. Die Ergebnisse der Eigenkontrolle werden in Prüfprotokollen dokumentiert. Die Prüfprotokolle sind arbeitstäglich zu erstellen und dem FP zur Kontrolle und Gegenzeichnung zeitnah vorzulegen.

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

Die Schweißnahtabmessungen werden im Rahmen der Eigenkontrolle vornehmlich an-hand der Probeschweißungen sowie jeweils am Anfang und Ende jeder Naht durch den Verleger kontrolliert und dokumentiert. Im Rahmen der FP werden die Nahtabmessungen der Auftragnähte und der Überlappnähte mit Prüfkanal stichprobenartig mit mechanischen Prüfmitteln an den Probenahmen vor Ort und/oder den Probenahmen für die Laborprüfungen ermittelt. An den Überlappnähten mit Prüfkanal werden die Nahtdicken systematisch mittels Ultraschall im Abstand von etwa 10 m (jedoch mindestens an 3 Messstellen je Naht) ermittelt.

Alle Nähte werden durchgehend, zerstörungsfrei auf Nahtdichtigkeit geprüft. Diese durchgehende Dichtigkeitsprüfung wird durch den Verleger im Rahmen der Eigenkontrolle möglichst unter Aufsicht der FP durchgeführt. Die Überlappnähte mit Prüfkanal werden mit Druckluft, die Auftragnähte mit Vakuum geprüft. Für die Prüfung mit Luftdruck sind Prüfgeräte einzusetzen, mit denen der zeitliche Druckverlauf dokumentiert wird. Auftragnähte, die nicht mit Vakuum geprüft werden können, sind so herzustellen, dass sie mit elektrischer Hochspannung geprüft werden können.

Die qualitative Prüfung der Nahtfestigkeit auf der Baustelle erfolgt im Rahmen der Eigenkontrolle durch den Verleger an Probenahmen aus den Probeschweißungen und an den Proben, die aus den Schweißnähten am Nahtanfang und am Nahtende entnommen werden. Die quantitative Ermittlung der Festigkeit erfolgt durch normgerechte Kurzzeitversuche (Laborprüfungen) im Rahmen der Fremdprüfung. Diese Prüfungen werden an mindestens 25 % der Proben durchgeführt, die im Rahmen der Eigenkontrolle geprüft wurden.

An jeder Probenahme wird unabhängig von der Nahtform jeweils 1 Zugscherversuch nach DVS-Richtlinie 2226-2 durchgeführt. Weiter werden an den Auftragnähten mindestens 5 Schälversuche und an den Überlappnähten mindestens 6 Schälversuche (vorzugsweise 3 von der Vorder- und 3 von der Rückseite) nach DVS-Richtlinie 2226-3 durchgeführt. Die Proben für diese Laborprüfungen werden vorzugsweise aus den Probeschweißungen vor Beginn oder nach Beendigung der Arbeiten bzw. aus den Probenahmen aus Nahtanfang und Nahtende durch den Verleger entnommen, gekennzeichnet und der FP arbeitstäglich



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 Ergebnisse dieser Laborprüfungen müssen im Regelfall 2 Tage nach Übergabe der Proben vorliegen.

### **8.3.6 Nachbesserungen**

Werden Fehler festgestellt, sind diese entsprechend der DVS 2225-4 nachzubessern. Die Nachbesserungen werden im Rahmen der Eigenkontrolle und FP geprüft und unterliegen denselben Qualitätskriterien.

### **8.3.7 Konstruktive Einzelheiten**

Die konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den Planunterlagen bzw. den genehmigten Ausführungsplänen ausgeführt. Änderungen sind mit der örtlichen Bauüberwachung und dem Fremdprüfer vor Ausführung abzustimmen. Die Ausführung wird durch den FP im Rahmen der Baustellentermine geprüft. Die endgültige Ausführung wird vom Verleger im Bestandsplan zur Verlegung der Dichtungsbahnen festgehalten.

### **8.3.8 Teilfreigaben**

Vor Einbau der nachfolgenden Schichten werden die eingebauten Kunststoffdichtungsbahnen einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen durch den Fremdprüfer fachtechnisch freigegeben. Für diese Teilfreigaben müssen neben Herstellernachweisen zur Fertigung der KDB und Schweißzusätze folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne zu den Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben),
- Bestandspläne zu den konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben),
- Schweiß- und Prüfprotokolle sowie
- Ergebnisse der Fremdprüfung.

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

### **8.3.9 Bestandsplan**

Spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Arbeiten ist der Bestandsplan, bestehend aus dem fortgeschriebenen, kontrollierten und fertiggestellten Verlegeplan inklusive aller kunststofftechnischen/konstruktiven Einzelheiten, dem Fremdprüfer zur Prüfung vorzulegen. Der Bestandsplan wird Teil des Berichtes zur Qualitätssicherung.

### **8.3.10 Überbauen**

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind umgehend nach Freigabe durch den FP – möglichst an dem Tag, an dem sie verlegt wurden, spätestens jedoch zwei Arbeitstage nach Einbau mit den nachfolgenden Schichten zu überbauen. Dadurch sollen temperaturbedingte Verformungen und Verschiebungen der Kunststoffdichtungsbahnen vermieden werden.

Die Oberfläche der Kunststoffdichtungsbahnen muss vor Einbau der nachfolgenden Schichten besenrein gesäubert werden. Geotextile Schutzlagen, die unmittelbar auf den Kunststoffdichtungsbahnen angeordnet sind, werden vom Fachverleger eingebaut. Das direkte Befahren der Kunststoffdichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten ist dabei nicht zulässig.

Der Einbau der mineralischen Schichten auf der Schutzschicht (MDDS) erfolgt nur, wenn diese und die Kunststoffdichtungsbahnen weitgehend wellenfrei und die Kunststoffdichtungsbahnen entsprechend vollflächig auf der Stützschiicht aufliegen.

Die mineralischen Schichten werden ausschließlich im Vor-Kopf-Verfahren eingebaut. Der Materialtransport zur Einbaustelle erfolgt durchweg über mindestens 1,0 m hohe Baustraßen. Die Erkenntnisse aus dem Versuchsfeld sind zu beachten. Beim Prüfen der Schichtdicken der mineralischen Schichten sind Messmittel

und Messverfahren so zu wählen, dass eine mechanische Beschädigung der Dichtungsbahnen ausgeschlossen ist. Fluchtstäbe und Eisenstangen sind keine geeigneten Messmittel.

## 8.4 Qualitätskontrollen KDB

Die Qualitätsüberwachung zur Herstellung der KDB-Abdichtung erfolgt gemäß der "Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für die Abdichtung von Deponien und Altlasten". Hierbei sind nachfolgende Qualitätskontrollen durchzuführen:

- Kontrollen bei Anlieferung zur Identifikation, Eignungskontrolle und Beschaffenheit sowie
- Kontrollen im Rahmen des Einbaus der KDB, während und nach Verlegung und Fügung.

Die im Rahmen der Qualitätsüberwachung vorgesehenen Kontrollen und Prüfungen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 6 Qualitätskontrollen KDB bei Anlieferung, Verlegung, Einbau für EP-K und FP

Parameter	DIN / Regelwerk	Anforderung	Prüfumfang	
			EP-K	FP
<b>Anlieferung</b>				
Eignungsnachweis KDB (BAM-Zulassung)	Fachliche Prüfung DIN EN 10204	Vorlage BAM-Zulassung, Werkzeugnisse, Liefer-scheine	vorzulegen	Kontrolle
Vorläufiger Verlegeplan, konstruktive Details	Fachliche Prüfung DVS 2225-4	-	vorzulegen	Prüfung / Freigabe
Verbundscherfestigkeit Fuge techn.geologische Barriere/ KDB / Sandschutzmatte	GDA 2-7 GDA E 3-8	Vollständigkeit	vorzulegen	Kontrolle
Äußere Beschaffenheit	visuell DVS 2225-4	keine Transportschäden	ständig	Kontrolle
Korrektes Abladen, Lagerung	visuell DVS 2225-4	gem. Herstellerangaben	ständig	Kontrolle
Materialprüfung Materialfestigkeit	Zugversuch nach DIN ISO 527-3	gem. Herstellerangaben	ständig	bei besonderem Anlass
Bestimmung der Dicke	DIN 53370	gem. Herstellerangaben	ständig	bei besonderem Anlass
Maßänderung bei Warmlagerung	B14 der BAM oder DIN 53377	gem. Herstellerangaben	ständig	bei besonderem Anlass
Bestimmung des Schmelzindex	DIN EN ISO 1133	gem. Herstellerangaben	ständig	bei besonderem Anlass
Bestimmung der Dichte	DIN EN ISO 1183-1	gem. Herstellerangaben	ständig	bei besonderem Anlass
<b>Während der Verlegung</b>				
Äußere Beschaffenheit und mechanische Beschädigungen	visuell DVS 2225-4 BAM-Zulassung	Unversehrtheit	visuell, gesamte Fläche	Kontrolle
Abrollen der Bahnen	visuell DVS 2225-4 BAM-Zulassung	Überprüfung, BAM- Kennzeichnung	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche

Verlegung und Planlage	visuell DVS 2225-4 BAM-Zulassung	gem. vorläufigem Verlegeplan, keine Falten und Wellen vor Überdeckung	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche
Bahndicke	Abmessung DIN 53370	□ 2,5 mm	Stichproben	Stichproben
Plangenaugigkeit / Geradlinigkeit	DIN 16726	gem. Verlegeplan	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche
Kantengeradheit	visuell DVS 2225-4	-	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche
<b>Während und nach den Fügearbeiten</b>				
Randbedingungen (Witterung, Temperatur, Luftfeuchte etc., Fügedruck, Vorschubgeschwindigkeit etc.)	Prüfung und Protokollierung	Einhaltung der bei der Probeschweißung festgelegten Rand- und Herstellungsbedingungen	visuell, ständig	visuell, Stichproben
Ermittlung der Schweißparameter (Probenschweißung) Kurzzeitschälversuche Baustelle	Protokollierung DVS 2225 / T3	gem. Herstellerangaben	Arbeits-tätlich, bei Beginn und Ende der Schweißarbeiten	Anwesenheit
Schweißnahtprüfungen Nahtfestigkeit und Nahtgeometrie (Labor)	Zugscher-/Schältest DVS 2203, T2 DVS 2225, T4 DVS 2225, T2-3 DIN EN ISO 527-3	gem. Herstellerangaben	ständige Kontrolle Schweißnaht	25 % der EP-Proben, mind. jedoch Anfangs- und Endprobe einer Tagesleistung je Schweißmaschine
Bestimmung der Dicke	DIN 53370	gem. Herstellerangaben	-	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Bestimmung der Dichte	DIN EN ISO 1183-1	gem. Herstellerangaben	-	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Bestimmung des Schmelzindex	DIN EN ISO 1133	gem. Herstellerangaben	-	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Zugprüfung	Zugversuch nach DIN EN ISO 527-3	gem. Herstellerangaben	-	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Maßänderung bei Warmlagerung	B14 der BAM oder DIN 53377	gem. Herstellerangaben	-	alle 5.000 m <sup>2</sup>
Beschaffenheit der Nähte, Nahtgeometrie	DVS 2225-T4 BAM-Zulassung  Ultraschall	DVS 2225-T4	ständig	Probenschweißung alle 10 m, min. 3 mal je Naht
Nahtdichtigkeit Überlappnähte mit Prüfkanal	DVS 2225-T4 Druckluft	-	alle Überlappnähte mit Prüfkanal	Begleitung EP
Nahtdichtigkeit Auftragnähte	DVS 2225-T4 Vakuum, Hochspannung	-	gesamte Auftragnähte	Begleitung EP
Nahtfestigkeit (Baustellenversuche)	Schältest nach DVS 2226 T3	gem. Herstellerangaben	Nahtanfang + Nahtende	Begleitung EP

## **9 SCHUTZSCHICHTSYSTEM AUS VERPACKTEM SAND**

### **9.1 Qualitätsanforderungen Schutzschichtsystem**

Es sind sandgefüllte Schutzbahnen aus PE-HD (Schutzlage Sand der Korngruppe 0/2 mm) zu verwenden, die eine gültige Zulassung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) in Berlin aufweisen.

Sämtliche Auflagen der BAM-Zulassung sind bei der Herstellung der sandgefüllten Schutzbahnen, dem Transport und Zwischenlagerung sowie der Verlegung einzuhalten.

Sofern die zugelassenen sandgefüllten Schutzbahnen nicht durch die Herstellerfirma selbst verlegt werden, ist die Eignung des Verlebetriebes durch eine Anerkennung als Fachbetrieb (gemäß „Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen“ der BAM) nachzuweisen.

### **9.2 Eignungsprüfung Schutzschichtsystem**

Die Eignung der sandgefüllten Schutzbahn ist durch eine Zulassung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin, nachzuweisen. Die Zulassung muss unbefristet gültig sein.

### **9.3 Herstellung, Lieferung und Verlegung**

Die Herstellung, Verlegung und Prüfung der sandgefüllten Schutzmatte haben entsprechend der Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen, BAM Berlin zu erfolgen.

#### **9.3.1 Herstellung**

Die Sandschutzbahnen bestehen aus einem doppelagigen, beschichteten, sandgefüllten PE-HD-Bändchengewebe. Die Dicke beträgt im Mittel 20 mm. Die Formmassen, aus denen die Bändchengewebe gefertigt werden sowie die Rezeptur zur Stabilisierung bei der Herstellung und die beidseitige Beschichtung sind in der BAM-Zulassung festgelegt. Ebenso sind die Herstellerspezifikationen der einzelnen Produktionsschritte bei der BAM hinterlegt.

Das Doppelabstandsgewebe wird im Werk zugeschnitten, mit klassifiziertem Sand gefüllt und an den Kopfenden durch Nähte verschlossen.

Das doppelagige Bändchengewebe wird als Rollenware gefertigt und vor Verfüllung mit Sand in Bahnen mit durch den AN spezifizierten Längen geschnitten.

Von den Herstellern werden im Rahmen der Eigenüberwachung entsprechend der Vorgaben in der BAM-Zulassung folgende Eigenschaften mindestens pro 25.000 m<sup>2</sup> am Bändchengewebe geprüft:

- Gesamtflächengewicht nach DIN EN 9864
- Beschichtungsaufgabe
- Fadendichte im Gewebe nach DIN EN 1049-2
- Feinheit der Bändchen nach DIN 53830
- Höchstzugkraft nach DIN EN ISO 10319/DIN 13394-1
- Höchstzugkraft-Dehnung
- Stempeldurchdrückkraft nach DIN EN ISO 12236

Die Häufigkeiten der Qualitätskontrolle bei der Rohstoffeingangskontrolle, bei der Bändchenherstellung, der gewebten Rohware und der beschichteten Fertigware sind im Einzelnen in der BAM Zulassung vorgegeben.

Bei der Produktion des Doppelabstandsgewebes ist an jeder 100sten Rolle, mindestens jedoch an der ersten und letzten Rolle, an dem unbeschichteten Gewebe eine OIT-Messung durchgeführt. Die Proben der ersten und letzten Rolle der jeweiligen Produktion und die OIT-Werte werden der Zulassungsstelle zugesandt.

An der Mineralischen Komponente Sand 0-2 mm werden geprüft:

- Ausfallkörnung
- Calcitgehalt
- Gewicht
- Bahnlänge
- Bahndicke, sandgefüllt

Die Prüfkennwerte sind in der BAM-Zulassung vorgegeben. Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten für jede Lieferung in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 - 3.1 dokumentiert. Darin wird bestätigt, dass die zugesicherten Eigenschaften nachgewiesen wurden und die in den jeweiligen BAM- Zulassungen vorgegebenen Formmassen und Vorprodukte verarbeitet wurden.

Die Einhaltung der in der BAM-Zulassung angegebenen Kennwerte muss aus den Lieferdokumenten/Werkszeugnis hervorgehen.

Die Sandschutzbahnen werden vom Hersteller so gekennzeichnet, dass jede Bahn (Bahnenrolle) mit einer fortlaufenden Produktionsnummer versehen ist, aus der das Datum der Herstellung des Gewebes und der Sandverfüllung hervorgeht und den Lieferscheinen und Abnahmeprüfzeugnissen zuzuordnen sind. Die Annahmeprüfzeugnisse sind der Fremdprüfung zusammen mit den Lieferscheinen vor Lieferung der Sandschutzmatte zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den Fremdprüfer geprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt. Die Proben für die Kontrollprüfungen werden vom Fremdprüfer auf der Baustelle entnommen.

Die fachtechnische Freigabe jeder Lieferung zum Einbau erfolgt durch den Fremdprüfer mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel, z. B. im Hinblick auf die äußere Beschaffenheit festgestellt werden.

Die Freigabe erfolgt durch einen entsprechenden Vermerk des Fremdprüfers auf dem Lieferschein oder durch einen speziellen Freigabevermerk. Weiter wird die Freigabe im Baustellenbericht des Fremdprüfers dokumentiert.

### **9.3.2 Liefern und Lagern auf der Baustelle**

Die Lieferung der Sandschutzbahnen per LKW erfolgt als Rollenware auf der Baustelle. Jede Rolle ist mit einem Etikett gekennzeichnet, auf dem Rollenlänge und Rollnummer angegeben sind.

Die Bahn-Rollen sind bei oder nach Anlieferung durch den FP auf Kennzeichnung, Anlieferungszustand, etwaige Beschädigungen und die fachgerechte Lagerung zu überprüfen. Anhand des Lieferscheins werden die Rollennummern mit den Werkszeugnissen der Qualitätssicherung des Herstellers verglichen. Der Lagerplatz muss trocken, eben und frei von Steinen oder spitzen Gegenständen sein.

### **9.3.3 Verlegen**

Die Sandschutzbahnen werden ausschließlich nach den Verlegevorschriften des Herstellers durch einen Fachverleger eingebaut. Der Fachverleger ist nachweislich vom Hersteller entsprechend eingewiesen. Er muss den Anforderungen der Fachbetriebsempfehlung der BAM für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen entsprechen.

Bei Transport, Lagerung und Verlegung der Sandschutzbahnen müssen die Anforderungen des Herstellers eingehalten werden. Bei Verlegung der Bahnen ist sicher zu stellen, dass die Kunststoffdichtungsbahn und

die darunter liegende technisch geologische Barriere nicht beschädigt, unzulässig verformt oder in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Die Verlegung der Sandschutzbahnen hat in Abstimmung mit der Verlegung der Kunststoffdichtungsbahn zu erfolgen. Auf Grundlage des Verlegeplans für die Kunststoffdichtungsbahn ist für das Schutzsystem „Sandschutzmatte“ ebenfalls ein vorläufiger Verlegeplan zu erstellen. Der Verlegeplan wird vor Baubeginn vom Fachverleger mit Darstellung der Maße und der Ausrichtung der einzelnen Bahnen zur Kunststoffdichtungsbahn, der Richtung der Verlegung und Lage von Transportwegen, der Auflistung der zu verlegenden Sandschutzbahnen anhand der Bahn-Rollenkennzeichnung, des vorgesehenen Arbeitsablaufs sowie des Konzepts für die Verlegung der Bahnen auf Böschungen sowie für die Anbindung an Durchdringungsbauteilen erstellt und spätestens 4 Wochen vor Beginn der Arbeiten vorgelegt. Der Plan ist mit allen Beteiligten abzustimmen und durch die FP zur Ausführung freizugeben. Änderungen am abgestimmten Verlegeplan sind nur nach Zustimmung der FP und der zuständigen Behörde zulässig.

Der vorläufige Verlegeplan ist arbeitstägig fortzuschreiben und wöchentlich dem FP zu übergeben. Nach Beendigung der Verlegung ist ein Bestandsverlegeplan zu erstellen.

#### Folgende Grundsätze gelten bei der Verlegung:

- Die Verlegung der Sandschutzbahnen darf erst nach Freigabe der KDB durch den FP erfolgen.
- Das Ausrollen der Sandschutzbahnen erfolgt in der Regel mit Hilfe von Bagger oder Seilwinde
- Kreuzstöße sind zu vermeiden
- Nach dem Ausrollen der Bahnen werden diese vom Fachverleger und vom FP visuell überprüft und zum Überbauen freigegeben
- Ein direktes Befahren der Bahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten ist nicht zulässig. In Abstimmung mit dem FP kann nach Freigabe der verlegten Sandschutzbahn, eine Baustraße aus dem Dränmaterial im Vor-Kopf-Verfahren hergestellt werden, der als Ausgangspunkt für die weitere Verlegung dient.
- Das Bändchengewebe der Sandschutzbahn darf im eingebauten Zustand keinen Zugspannungen ausgesetzt sein.
- Die Verlegung der Sandschutzbahnen hat mit einer Überlappung von mindestens 20 cm zu erfolgen. Die Überlappung der Bahnen ist in Entwässerungsrichtung bzw. je nach vorgesehener Einbaurichtung der Entwässerungsschicht vorzunehmen.
- In Bereichen von Anschlüssen und Durchdringungen wird die Bahn aufgeschnitten und der zur Durchführung der Arbeiten erforderliche Bereich entfernt. Anschließend wird die Bahn an dieser Stelle mit einer Handnähmaschine vernäht. Der freie Bereich zwischen Bahn und Durchführung wird mit klassifiziertem Sand gefüllt. Das Material wird mittels Manschette bzw. einer anderen Bahn gesichert.

#### Aufbringen der Entwässerungsschicht

Der Einbau der Entwässerungsschicht auf den Bahnen darf nur im Vor-Kopf-Einbau erfolgen. Die Fallhöhe darf 0,5 m nicht überschreiten. Die Bahnen dürfen nicht direkt mit Einbaugeräten befahren werden, eine Mindestüberdeckung von 0,5 m für Kettenfahrzeuge ist einzuhalten. An Böschungen hat der Einbau der Entwässerungsschicht von unten nach oben zu erfolgen. Bei der Verteilung darf der Kies 16/32 nicht gegen die Überlappungen geschoben werden. Alternativ ist die Entwässerungsschicht mittels Bagger aufzubringen.

Grundsätzlich ist die Auflast arbeitstägig aufzubringen.

#### Reparaturen

Eventuelle Beschädigungen an bereits verlegten Bahnen dürfen nur in Abstimmung mit dem FP repariert werden. Dazu ist ein Reparaturkonzept vorzulegen, welches vom FP freigegeben wird.



Stand sicherheitsnachweis

Beim Stand sicherheitsnachweis (Kap. 4.6) sind die Gleitfugen zwischen Kunststoffdichtungsbahn und Sandschutzmatten sowie zwischen Sandschutzmatten und Dränschicht zu beachten, dabei sind die jeweiligen tatsächlichen Längen der Sandschutzbahnen sowie ggf. notwendig werdende Kopfstöße bei der Verlegung auf Böschungen zu berücksichtigen.

In Scherversuchen sind die Reibungsparameter unter Berücksichtigung der Bedingungen des Bauvorhabens zu ermitteln. Bei entsprechender Berücksichtigung der Sicherheitsbeiwerte und des Lastfalls ist dann der Nachweis über die Grenzzustandsbedingungen zu führen.

### 9.4 Qualitätskontrollen Schutzschichtsystem

Für die gelieferten sandgefüllten Schutzbahnen aus PE-HD sind im Rahmen der Eigenüberwachung (EÜ) des Herstellers und der Fremdüberwachung (FÜ) folgende Prüfungen durchzuführen:

Tabelle 7 Qualitätskontrollen Herstellung Schutzschichtsystem

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EÜ	FÜ
Flächenmasse	DIN EN 9864	3.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>
Dicke bei 2 kPa	DIN EN 9863-1	3.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>
Zugfestigkeit und Dehnung bei Zugfestigkeit längs/quer	DIN EN ISO 10319 oder DIN EN 29073-3	15.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>
Stempeldurchdrückkraft und Verformungsweg bei Stempel- durchdrückkraft	DIN EN ISO 12236	15.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>
charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	Einmal pro Quartal in dem produziert wird	einmal bezogen auf die gesamte Lieferung
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene	DIN EN ISO 11058	50.000 m <sup>2</sup>	-
Visuelle Prüfung der Ausführung der Überlappungen	visuell	gesamte Fläche	gesamte Fläche

Im Rahmen der Eigenprüfung (EP-K) und Fremdprüfung (FP) sind im Regeleinbau im Baufeld die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Kontrollen und Qualitätsprüfungen erforderlich:

Tabelle 8 Qualitätskontrollen Schutzsystem bei Anlieferung, Verlegung und Einbau für EP-K und FP

Parameter	DIN / Regelwerk	Anforderung	Prüfumfang	
			EP-K	FP
<b>Anlieferung</b>				
Eignungsnachweis (BAM-Zulassung)	Fachliche Prüfung DIN EN 10204	Vorlage BAM-Zulassung, Werkzeugnisse, Liefer- schein	vorzulegen	Kontrolle
Vorläufiger Verlegeplan, konstruktive Details	Fachliche Prüfung DVS 2225-4	-	vorzulegen	Prüfung / Freigabe
Verbundscherfestigkeit Fuge techn. Geologische Barriere / KDB/	GDA 2-7 GDA E 3-8	Vollständigkeit	vorzulegen	Kontrolle

Sandschutzmatte				
Äußere Beschaffenheit	visuell DVS 2225-4	keine Transportschäden, intakte Verpackung, ordnungsgemäße Kennzeichnung	ständig	Kontrolle
Korrektes Abladen, Lage- rung	visuell DVS 2225-4	gem. Herstellerangaben	ständig	Kontrolle
<b>Einbau / Verlegung</b>				
Geotextil: Inaugenscheinnahm e Identität		gem. Herstellerangaben	ständig	Kontrolle
Äußere Beschaffenheit und mechanische Be- schädigungen	visuell DVS 2225-4 BAM-Zulassung	Unversehrtheit	visuell, gesamte Fläche	Kontrolle
Abrollen der Bahnen	visuell DVS 2225-4 BAM-Zulassung	Überprüfung, BAM- Kennzeichnung	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche
Verlegung und Planlage	visuell DVS 2225-4 BAM-Zulassung	gem. vorläufigem Verlege- plan, keine Falten und Wellen vor Überdeckung	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche
Überlappung		≥ 0,5 m	visuell jede Über- lappung	visuell jede Überlappung
Bahndicke	Abmessun g DIN 53370	≥ 20 mm	Stichproben	Stichproben
Plangenaugigkeit / Gerad- linigkeit	DIN 16726	gem. Verlegeplan	visuell, gesamte Fläche	visuell, gesamte Fläche
<b>Überbauung</b>				
Bodenschicht	Inaugenschein- nahme, messen	Keine Verschiebungen/ Verzerrungen und überfallen, kein direktes Befahren, Baustraßen >/= 1m, Einbau vor Kopf	visuell, ständig	visuell, Stichproben



## 10 QUALITÄTSANFORDERUNGEN MINERALISCHE ENTWÄSSERUNGSSCHICHT

### 10.1 Qualitätsanforderungen mineralische Entwässerungsschicht

Es gelten folgende Anforderungen:

- Kies der Körnung 16/32 mm im unteren 0,30 m Bereich
  - mit einem  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s dauerhaft, bei Einbau  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-2}$  m/s
  - abschlämmbarer Anteil  $\leq 0,5$  Gew.-%
  - Kies (Rundkorn), Körner mit  $L/B > 3/1 \leq 20$  % Gew.-%, Anteil gebrochener Körner  $\leq 10$  Gew.-% oder doppelt gebrochener Splitt, Körner mit  $L/B > 3/1 \leq 20$  % Gew.-%
- Kies der Körnung 2/8 mm im oberen 0,20 m Bereich (Filterschicht)
  - mit einem  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s dauerhaft, bei Einbau  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-2}$  m/s
- Kalkgehalt  $V_{CA} \leq 20$  Masse-%
- frei von organischen Beimengungen,  $V_{GI} \leq 0,5$  Masse-%
- Reibungswinkel gemäß Anforderung Standsicherheitsnachweis
- Mindestdicke gesamt  $\geq 50$  cm (0,30 m + 0,20 m); zul. Toleranzen: - 0 cm/+2 cm
- Unebenheiten unter einer 4 m langen Messstrecke:  $\leq 4$  cm

### 10.2 Eignungsprüfung mineralische Entwässerungsschicht

Das Material der mineralischen Entwässerungsschicht einschl. Filterschicht ist nach DIN 4022 und DIN 18196 zu beschreiben und zu klassifizieren. Im Zuge der Klassifikation sind mindestens je folgende Parameter zu bestimmen:

- Beschreibung der Herkunft und der Gewinnungsstelle
- Nachweis der verfügbaren Massen
- geologische Beschreibung, Gesteinsbeschreibung
- 3 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18123
- 3 Bestimmungen des Kalkgehaltes nach DIN 18129
- 3 Bestimmungen der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130
- 3 Bestimmungen des Glühverlustes nach DIN 18128
- 1 Bestimmung des Reibungswinkels nach DIN 18137
- 1 x Nachweis der chemischen Eignung entsprechend LAGA M 20

Zu den Materialien sind zusätzlich Angaben zur Homogenität, verfügbare Menge und Lagerstätte zu machen. Der Eignungsnachweis ist dem FP zur Prüfung vorzulegen. Materialherkunft und Entstehung sind in einem Bericht umfassend zu beschreiben.

### 10.3 Herstellung mineralische Entwässerungsschicht

Zunächst sind bei Anlieferung auf der Baustelle die Baustoffe der mineralischen Entwässerungsschicht von der öBÜ und FP (Stichproben) in Augenschein zu nehmen. Lieferungen, die offensichtlich im Hinblick auf Gesteinsart bzw. stoffliche Kennzeichnung, Korngrößenverteilung, Kornform oder Carbonatanteil die Qualitätsanforderungen nicht erfüllen, sind zurückzuweisen. Pro Bauabschnitt sind von der ersten und der letzten Lieferung und je 1000 t Rückstellproben zu entnehmen und stichprobenartig zu untersuchen. Die Rückstellproben sind bis zur Abnahme aufzubewahren.

Beim Einbau der mineralischen Entwässerungsschicht ist das direkte Befahren der verlegten KDB mit Fahrzeugen nicht statthaft. Der nachfolgende Einbau von Bodenschichten darf daher nur auf Baustraßen oder Bodenflächen mit Mindestdicken von 50 cm erfolgen, sofern die Gerätschaften über Raupenfahrwerke verfügen. Bei radbereiften Fahrzeugen ist dieser Abstand auf 100 cm zu erhöhen.

Der Eintrag von Schubkräften auf die Kunststoffdichtungsbahn beim Einbau der mineralischen Entwässerungsschicht ist unzulässig. Der Einbau erfolgt ohne Eintrag zusätzlicher Verdichtungsenergie (kein Einsatz von Walzen etc.).

## 10.4 Qualitätskontrollen mineralische Entwässerungsschicht

Im Regeleinbau sind folgende Qualitätsprüfungen im Rahmen der Eigenprüfung (EP-M) und Fremdprüfung (FP) vorzusehen:

Tabelle 9: Qualitätskontrollen mineralische Entwässerungsschicht untere 30 cm für EP-M und FP

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
Korngrößenverteilung	DIN 18123	alle 1.000 m <sup>2</sup>	alle 2.000 m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	alle 1.000 m <sup>2</sup>	alle 1.000 m <sup>2</sup>
Kalkgehalt	DIN 18129	alle 5.000 m <sup>2</sup>	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Glühverlust	DIN 18128	alle 5.000 m <sup>2</sup>	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	Visuell, Richtsheit	gesamte Fläche	gesamte Fläche
Lagendicke im eingebauten Zustand	Grabung	alle 1.000 m <sup>2</sup>	Begleitung EP

Tabelle 10: Qualitätskontrollen mineralische Filterschicht obere 20 cm für EP-M und FP

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
Korngrößenverteilung	DIN 18123	alle 1.000 m <sup>2</sup>	alle 2.000 m <sup>2</sup>
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	alle 1.000 m <sup>2</sup>	alle 2.000 m <sup>2</sup>
Kalkgehalt	DIN 18129	alle 5.000 m <sup>2</sup>	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Glühverlust	DIN 18128	alle 5.000 m <sup>2</sup>	alle 10.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	Visuell, Richtsheit	gesamte Fläche	gesamte Fläche
Lagendicke im eingebauten Zustand	Grabung	alle 1.000 m <sup>2</sup>	Begleitung EP

## 11 WEGEBAU UND BETRIEBSFLÄCHE

### 11.1 Qualitätsanforderungen Betriebswege, Betriebsfläche

An das Liefermaterial für die Herstellung des Randdammes und den Unterbau der Betriebswege (Deponieumfahrung und Zufahrt Betriebsfläche) werden folgende Anforderungen gestellt:

Anforderungen an das Material Randdamm (Dammschüttung/Unterbau):

- Verdichtungsfähiger frostsicherer Füllboden nach DIN 18196 (SI/SW/GI/GW)
- Verdichtung  $D_{PR} > 95\%$
- Bauteilstärke gemäß Planung

Anforderungen an das Planum Randdamm und Betriebsfläche:

- Tragfähigkeit  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Anforderungen an die Frostschuttschicht der Umfahrungsstraße, Zufahrt und Betriebsfläche:

- zertifiziertes RC-Material der Körnung 0/32 mm
- Glühverlust  $V_{GL} \leq 5 \text{ Masse-\%}$
- Verdichtung  $D_{PR} > 95\%$
- Tragfähigkeit auf OK RC-Frostschuttschicht:  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
- frostsicher, störstofffrei
- chemische Beschaffenheit  $\leq Z 1.1$  nach LAGA TR Boden
- Schichtstärke gemäß Planung

### 11.2 Eignungsprüfungen Material Betriebswege

Eignungsprüfungen für das Material Randdamm:

- Beschreibung der Herkunft und der Gewinnungsstelle
- 3 Klassifizierungen nach DIN 18196
- 3 Bestimmungen des natürlichen Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
- 1 Bestimmung der Proctorversuch nach DIN 18127

Für das Material der Frostschuttschicht sind folgende Eignungsprüfungen durchzuführen:

- 3 Bestimmungen Korngrößenverteilung
- 1 Bestimmung chemische Beschaffenheit nach LAGA TR Boden

### 11.3 Einbau Material Betriebswege

Das Randdamm-Material wird lagenweise verdichtet eingebaut. Die Tragfähigkeit wird auf der Oberkante der hergestellten Bauteile Randdamm und Frostschuttschicht nachgewiesen.

### 11.4 Qualitätskontrollen Material Betriebswege

An das Material Randdamm sind folgende Qualitätsprüfungen im Rahmen der Eigenprüfung (EP) und Fremdprüfung (FP) vorzusehen:

Tabelle 11 Qualitätskontrollen Randdamm-Material für EP-M und FP

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
Klassifizierung	DIN 18196	1 je 2.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Proctorversuch (Referenzwert)	DIN 18127	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Tragfähigkeit	DIN 18134	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	Anwesenheit/ Kontrolle
Planum	Vermessung	gesamte Fläche	-
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtsicht	flächig jede Lage	Stichproben

Für die Frostschutzschicht gelten die Regelungen der ZTVE-StB, der TL Gestein und der ZTV-SoB der jeweils aktuellen Fassung.

## **12 ROHRE, SCHÄCHTE, BAUTEILE AUS PE-HD (RSB)**

### **12.1 Materialbezogene Qualitätssicherungsmaßnahmen**

#### **12.1.1 Allgemeines**

Die zum Einsatz kommenden Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und polymeren Bauteile müssen den Anforderungen der SKZ/TÜV-LGA Güterichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien“ entsprechen.

Alle von Oberflächenwasser im Bereich der Abdichtungsfläche und Sickerwasser berührten Bauteile müssen aus PE 100 (z. T. auch PE 80) bestehen. Es gelten die Vorgaben der DGUV Regel 114-004.

Armaturen müssen eine Zulassung des DVGW aufweisen.

Als Bettungsmaterial ist Sand/Kies gemäß Leistungsverzeichnis in den dort angegebenen Schichtstärken einzubauen.

#### **12.1.2 Rohre und Rohrleitungsteile**

Es sind ausschließlich genormte Rohre und Rohrleitungsteile sowie Schweißzusätze nach DVS 2211 zu verwenden. Die bauausführenden Fachfirmen müssen dies entsprechend bestätigen.

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

#### **12.1.3 Schächte und polymere Bauteile**

Für die Schächte und polymeren Bauteile sind ausschließlich Halbzeuge und Schweißzusätze zu verwenden, für die beim Bauteilhersteller Werkzeuge 2.2 nach DIN EN 10204 vorliegen. Der Hersteller prüft diese Unterlagen im Rahmen der Eigenüberwachung. Er bestätigt in seinen Werksprüfzeugnissen 2.3 nach DIN EN 10204 oder in seinen Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204 zur Bauteilfertigung, dass normgerecht gefertigte Halbzeuge und Schweißzusätze verwendet wurden.

Die bei der Fertigung der Schächte und polymeren Bauteile erforderlichen Schweißarbeiten dürfen nur von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung nach DVS 2212-1 aus-geführt 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 die Prüfungen ist im betreffenden Werks- oder Abnahmeprüfzeugnis hinzuweisen.

Vor Beginn der Fertigung sind dem Fremdprüfer vom Hersteller Fertigungspläne (Werkszeichnungen) mit Angabe der vorgesehenen Schweißnahtformen und Schweißverfahren vorzulegen. Die Werkszeichnungen werden von Seiten der EP-K und der FP hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Qualitätsanforderungen fachtechnisch geprüft. Die Endfreigabe der Werkszeichnungen zur Fertigung (insbesondere unter dem Aspekt der Planungskonformität) obliegt der Bauleitung des AG.

Mit der Fertigung wird erst nach fachtechnischer Freigabe der Fertigungspläne durch die Fremdprüfung begonnen.

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

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

### **12.2 Liefern und Lagern**

Die Rohre, Rohrleitungsteile, Schweißzusätze, Schächte und polymeren Bauteile 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.

Vor Baubeginn ist ein geeigneter Lagerplatz herzurichten. Die Fläche muss eben und frei von Fremdkörpern und scharfkantigen Gegenständen sein. Der Lagerplatz ist durch die FP frei-zugeben.

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 polymere Bauteile sind jeweils von einem Hersteller zu fertigen.

Die EP-K überprüft den Anlieferungszustand, die fachgerechte Lagerung und die Übereinstimmung mit den Lieferscheinen bzw. mit den Werks- oder Abnahmeprüfzeugnissen. Durch die Fremdprüfung erfolgt diesbezüglich eine stichprobenartige Kontrolle.

## 12.3 Einbau

### 12.3.1 Allgemeines

Die Rohrleitungen, Schächte und polymeren Bauteile werden entsprechend den Planunterlagen / den genehmigten Ausführungsplänen eingebaut. Der Einbau inkl. Der planungskonformen Gefälle und Sollhöhen wird von der Fremdprüfung überwacht. Die EP-K liefert hierfür die erforderlichen Unterlagen.

Die Lage (horizontal und vertikal) der Rohrleitungen, Schächte und polymeren Bauteile ist in Bestandsplänen zu dokumentieren, durch die eine eindeutige Zuordnung der Verbindungen (Schweißnähte, Muffen) zu den Schweißprotokollen vorgenommen werden kann.

### 12.3.2 Auflager / Bettung

Im Rohrgraben ist ein Planum gemäß LV herzustellen.

Als Auflager und für die Bettung (Leitungszone) ist Sand/Kies gemäß Leistungsverzeichnis in den dort angegebenen Schichtstärken einzubauen. Für die Muffen sind ausreichend große Vertiefungen herzustellen. Die Verdichtung des Auflagers und der Bettung hat gemäß DIN EN 1610 zu erfolgen. Für Kunststoffrohre ist ein starres Auflager nicht zulässig.

Die Rohre sind so einzubauen, dass der im jeweiligen statischen Nachweis angegebene Auflagerwinkel eingehalten wird.

Die Rohrleitungen sollen möglichst schnell nach der Verlegung bzw. bei den Temperaturen überschüttet werden, bei denen sie verlegt wurden, um Längenänderungen infolge von Temperaturunterschieden zu vermeiden. Gleiches gilt für Anschlüsse an Bauwerke. Die Überschüttung darf aber erst nach Abnahme der Rohrleitung durch die FP erfolgen.

Die Rückverfüllung der Leitungsgräben erfolgt mit dem Aushubmaterial entsprechend der Lagerungsdichte des Materials, in dem die Gräben ausgehoben wurden

Die Technologie zum Verfüllen und Verdichten ist so zu wählen, dass eine Beschädigung der Rohrleitung ausgeschlossen wird.

Durch den FP werden stichprobenartige visuelle Kontrollen zur Rohrbettung und -verfüllung durchgeführt.

### 12.3.3 Schweißen

Die beim Einbau von Rohrleitungen, Schächten und polymeren 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. Schweißverbindungen sind mittels Heizelementstumpfschweißen, Elektromuffenschweißen oder in Sonderfällen mittels Warmgasextrusionsschweißen herzustellen. Hierzu sind die DVS-Richtlinien 2207 und 2208 anzuwenden. Die Qualität der Nahtverbindungen ist im Rahmen der Eigenprüfung zu kontrollieren und zu protokollieren.

Im Rahmen der Eigenprüfung ist zu prüfen, ob sich die Rohre, Rohrleitungsteile und sonstigen Halbzeuge untereinander schweißen lassen. Gegebenenfalls ist die Schweißbeignung in Abstimmung mit der Fremdprüfung durch Probeschweißungen nachzuweisen.

Bei der Bauausführung ist die Qualität der Schweißarbeiten im Rahmen der Eigenprüfung durchgehend nachzuweisen. Die Protokollierung der Schweißarbeiten erfolgt nach der DVS 2207-1, die Ergebnisbewertung nach der DVS 2202-1.

Vor Baubeginn ist unter den Einbaubedingungen im Beisein der EP-K und der FP für jede Schweißnahtform, für jede Rohrdimension und für jeden Schweißfittingtyp (Elektromuffe) 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 des Regeleinbaus sind in Abhängigkeit vom Schweißverfahren und der Rohrdimension Probennähte zu fertigen oder Nahtproben zur Prüfung zu entnehmen. Im Regelfall ist eine Prüfung (technologischer Biegeversuch) pro eingesetztes Schweißverfahren, Rohrdimension und Jahr durch die FP vorgesehen. Das entsprechende Probenmaterial ist auf Anweisung der FP durch die EP-K fachgerecht zu entnehmen und der FP zu übergeben.

Diese Probeschweißungen / Probenahmen sind der FP zeitnah (möglichst am selben Tag) zu übergeben. Die Prüfungen an diesen Proben durch die FP erfolgen zeitnah unter Beachtung der Vorschriften. Die Ergebnisse der Prüfungen müssen zeitnah (unter Beachtung der Vorschriften) dem Verarbeitungsfachbetrieb mitgeteilt werden.

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

Die Schweißnähte aus den entnommenen Proben werden im Rahmen der FP überprüft, die Warmgasextrusionsschweißnähte werden zusätzlich stichprobenartig mit der Reißnadel kontrolliert.

## 12.4 Zusammenfassung der Prüfungen und Kontrollen

In Anlehnung der Güterrichtlinie sind von den qualitätsprüfenden Institutionen (EP-K und FP) insgesamt folgende Prüfungen und Kontrollen im Rahmen der Qualitätsüberwachung auszuführen:

### Aufgaben vor Baubeginn

- Prüfung des QM-Plans und Empfehlung zur Freigabe gegenüber der zuständigen Behörde (empfehlenswert ist eine Prüfung bereits vor der Ausschreibung),
- Prüfung der Ergebnisse der Eignungsprüfung bzw. der Dokumente der Fremdüberwachung bei Produkten auf Vollständigkeit und Bewertung der für den Einbau vorgesehenen Baustoffe,
- Prüfung der vorgelegten Statiken auf Vollständigkeit und Plausibilität für die zu verwendenden Rohre, Schächte und polymeren Bauteile,
- Kontrolle der Schweißerqualifikationsnachweise,
- Kontrolle der Zulassung des Verarbeitungsfachbetriebes,
- Mitwirkung bei der Freigabe von Werksfertigungszeichnungen,
- Prüfung der zurückgebauten und zur Wiederverwendung vorgesehenen Rohre, Schächte und polymeren Bauteile

### Aufgaben während des Baus



- Prüfung der Übereinstimmung der untersuchten Baustoffe und Bauwerke mit den Anforderungen (z. B. bei Anlieferung Identitätsprüfungen anhand der Kennzeichnung der Rohre, Schächte und polymeren Bauteile, Werkszeugnisse, Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen und den Angaben in den Statiken),
- visuelle Kontrolle des fachgerechten Transports und der Lagerung von Rohren, Schweißzusätze, Schächten und polymeren Bauteilen nach den Angaben des Herstellers (Liefer- und Lagervorschriften müssen auf der Baustelle vorliegen),
- Kontrolle und Freigabe des Rohr- und Schachtauflagers,
- Prüfung der ordnungsgemäßen Auslegung der Rohre (Transportbeschädigungen, Verdrehungen usw.),
- ständige Präsenz und durchgehende Überwachung bei der Ausführung von qualitätsbestimmenden/ funktionsbestimmenden Arbeiten / Maßnahmen,
- Stichprobenhafte Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Schweißgeräte durch FP nach DVS 2207-4/2208;
- Prüfung der Schweißnähte, visuell und Stichproben nach DVS 2203 Teil 5 „Herstellung und Prüfung einer Arbeitsprobe“ (Biegeversuch nach DVS 2203, Teil 5),
- Prüfung der Zulässigkeit der Schweißung von Rohrleitungen bzgl. Temperaturen und Luftfeuchtigkeit,
- Im Falle festgestellter Mängel an bereits erstellten polymeren Bauteilen legt der FP in Absprache mit der Behörde (B) die zu treffenden Maßnahmen auf Basis einer durch die EP-K erarbeiteten Konzeption/Sanierungskonzeption fest,
- Dokumentation der Beprobungen durch Eintrag von Ergebnissen in laufend aktualisierte Listen und Markierung der Entnahmestellen in Lageplänen,
- Teilnahme an Baubesprechungen,
- geodätische Aufnahme der Rohrleitungen, Schächte und polymeren Bauteile durch AN wie z. B. Lage und Höhe der Leitungen und Formteile, Gefälle der Leitungen, Rohrüberdeckung, Durchdringungen, Gasbrunnen. Die entsprechenden Plausibilitätsprüfungen (z. B. bzgl. Gefälle, Planungskonformität, etc.) sowie Freigabeempfehlung an die Behörde obliegt dem AG in Kooperation mit der örtlichen Bauüberwachung/ Bauoberleitung.

### **Aufgaben nach der Herstellung**

- Dokumentation von Ergebnissen und deren Beurteilung in Zwischenberichten, die als Grundlage für den Weiter- bzw. Überbau von Gewerken bzw. Teilflächen dienen.
- Mitwirken bei der Freigabe fertiggestellter (Teil-)Gewerke in Abstimmung mit der zuständigen Behörde,
- Überwachung fertiggestellter Gewerke bis zur Überbauung, Überwachung der Sicherung fertiggestellter Leistungen,
- Erarbeitung der Schlussdokumentation mit Dokumentation der Ergebnisse aller Qualitätsmaßnahmen und deren Beurteilung in einem abschließenden Bericht
- Eine behördliche Abnahme erfolgt zum Zeitpunkt der Entlassung der Deponie in die Nachsorgephase im Rahmen der Schlussabnahme. Unabhängig davon wird es seitens der Behörde Stellungnahme(n) zur Abschlussdokumentation geben.

### Prüfumfang während des Regeleinbaus

In nachfolgender Tabelle ist der Prüfumfang für Rohre, Schächte und polymere Bauteile aus Kunststoff zusammenhängend dargestellt.

Tabelle 12 Prüfumfang für Rohre, Schächte und polymere Bauteile im Regeleinbau

Kriterium	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP-K	FP
Beschaffenheit	DVS 2201-1	ständig	Stichproben
Lieferzustände	visuell	ständig	Stichproben
Transport- und Lagerungsbedingungen	visuell	ständig	Stichproben
Qualifikation des Schweißpersonals	DVS 2212	ständig	Stichproben
Geräte und Methoden	DVS 2225-2/-3	ständig	Stichproben
Rohrauflager	visuell	ständig	Stichproben
Maße	visuell/messen	ständig	Stichproben
Lage (horizontal/vertikal)	Visuell/messen	ständig	Stichproben
Schweißverbindungen	DVS 2207-1 bis 5, DVS 2207-11	ständig	Stichproben
Nahtgüteprüfung	DVS 2203-5	Mitwirkung bei der Probenahme	1xje Rohrdimension/ Schweißverfahren/ Jahr

## 13 NACHWEISFÜHRUNG UND DOKUMENTATION

Sämtliche Ergebnisse der Eigen- und Fremdprüfung sind schriftlich und vollständig zu dokumentieren. Die Protokolle sind nachvollziehbar zu erstellen. Die Probenahme- bzw. Prüfstellen bei den Feldversuchen sind in einem Lageplan einzutragen, so dass ihre eindeutige Zuordnung möglich ist. Dazu sind auch die einzelnen Versuche fortlaufend zu nummerieren.

Für die Organisation der Überwachungsdokumentation ist die EP-M in Abstimmung mit der FP verantwortlich. Es ist eine tägliche Aktualität anzustreben. Dazu ist es erforderlich, dass die Ergebnisse / Protokolle der EP direkt und ohne Verzögerung der FP zugeleitet werden.

Nach Abschluss der Prüfungen fasst der Eigenprüfer seine Prüfergebnisse vor der Abnahme in einem Bericht (Abschlussdokumentation EP) zusammen (inkl. Vergleich zu den Anforderungen nach QMP sowie den Ergebnissen aus der Eignung/Probefeld) und bewertet sie. Abweichungen sind entsprechend zu begründen.

Der FP erstellt einen Abschlussbericht für die Gesamtmaßnahme mit der Zusammenstellung aller von ihm durchgeführten Prüfungen, einschließlich einer Stellungnahme zu den Ergebnissen der durch den EP vorgenommenen Untersuchungen. Die FP beginnt mit der Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse der EP erst nach Vorlage der vollumfänglichen Dokumentation. Spätestens 5 Arbeitstage vor dem formellen Abnahmetermin legt der FP eine Freigabeempfehlung den Beteiligten zur Kenntnisnahme bzw. Prüfung vor.

Formelle Festlegungen zu den einzelnen Dokumentationsformen sind von der FP in Abstimmung mit der Behörde zu treffen (z.B. Aufbau und Inhalt von Protokollen, Formblättern u. ä.). Die Abstimmungen hierzu haben in der Bauanlaufberatung zu erfolgen.

Die Berichte sind dem Auftraggeber 4-fach zur Kenntnisnahme, Weitergabe bzw. Prüfung zu übergeben

## IMPRESSUM

### ERWEITERUNG DEPONIE FORST-AUTOBAHN - SCHÜTTBEREICH III QUALITÄTSMANAGEMENTPLAN

#### AUFTRAGGEBER

Landkreis Spree-Neiße Eigenbetrieb Abfallwirtschaft

#### AUTOR

Ilona Herschelmann

#### DATUM

10. Dezember 2020

#### GESEHEN

gez. Dr. Arndt Leonhardt

#### ERSTELLT



Dipl. Ing. Ilona Herschelmann

#### Arcadis Germany GmbH

EUREF-Campus 10  
10829 Berlin  
Deutschland  
030 767585900

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)