

**Standard zur Qualitätsüberwachung beim Einsatz von Kunststoffdichtungsbahnen (KDB)  
in Deponieabdichtungssystemen**

Dieser Standard zur Qualitätsüberwachung wurde in der Arbeitsgruppe Fremdprüfer des AK GWS erarbeitet und mit dem BAM-Fachbeirat abgestimmt. Er beschreibt den Mindestumfang an Prüfungen und Maßnahmen für eine anforderungsgerechte Qualitätsüberwachung entsprechend den Richtlinien der BAM.

**Inhaltsverzeichnis**

1	Vorbemerkungen.....	3
2	Verantwortlichkeiten .....	3
3	Eignungsnachweise.....	4
4	Herstellen der Kunststoffdichtungsbahnen .....	4
4.1	Formmassen .....	4
4.2	Kunststoffdichtungsbahnen .....	5
5	Liefern und Lagern der Kunststoffdichtungsbahnen.....	6
6	Schweißzusätze .....	6
7	Probefeld und Verfahrensprüfung.....	6
8	Einbauen der Kunststoffdichtungsbahnen .....	7
8.1	Allgemeines.....	7
8.2	Verlegeplan .....	7
8.3	Oberfläche der Stützschiicht.....	7
8.4	Verlegen der Kunststoffdichtungsbahnen .....	8
8.5	Schweißen der Kunststoffdichtungsbahnen.....	8
8.6	Prüfen der Schweißnähte .....	9
8.6.1	Äußere Beschaffenheit .....	9
8.6.2	Nahtabmessungen .....	9
8.6.3	Nahtdichtigkeit.....	9
8.6.4	Nahtfestigkeit.....	10
8.7	Nachbesserungen .....	10
8.8	Konstruktive Einzelheiten .....	10
8.9	Teilfreigaben .....	11
9	Überbauen der Kunststoffdichtungsbahnen.....	11
10	Bestandsplan .....	13
11	Schlussbemerkungen .....	13

## 1 Vorbemerkungen

Dieser Standard zur Qualitätsüberwachung ist entsprechend der "BAM - Richtlinie für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle für Kunststoffkomponenten im Deponiebau" (Abschnitte 1 und 8.2) Teil des projektbezogenen Qualitätsmanagementplans. Er beschreibt die projektbezogenen Maßnahmen der Qualitätsüberwachung im Rahmen der Eigenüberwachung, Eigenprüfung und Fremdprüfung beim Einsatz von Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungssystemen.

Durch diesen Standard zur Qualitätsüberwachung soll die fach- und anforderungsgerechte Ausführung, Wirksamkeit und Funktion des Dichtungssystems sichergestellt werden.

Die nachfolgend genannten Vorgaben sind im Rahmen der Qualitätsüberwachung als verbindlicher Mindestumfang zur Erfüllung der Anforderungen beim Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen entsprechend der jeweiligen BAM-Zulassung umzusetzen.

### Hinweis:

*Die Kunststoffdichtungsbahnen werden nur dann im Sinne der BAM-Zulassung eingebaut, wenn die Vorgaben der folgenden BAM-Richtlinien erfüllt werden:*

- *Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen ("BAM-Richtlinie Kunststoffdichtungsbahnen")*
- *Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen ("BAM-Richtlinie Fachbetriebe")*
- *Richtlinie für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle für Kunststoffkomponenten im Deponiebau ("BAM-Richtlinie Fremdprüfer")*

*Der beauftragte Fachbetrieb (Verleger) muss entsprechend der "BAM-Richtlinie Fachbetriebe" Mitglied der Güteüberwachungsorganisation eines Fachverbandes sein und von dieser Güteüberwachungsorganisation überwacht werden. Der beauftragte Fremdprüfer muss gemäß Deponieverordnung unter Berücksichtigung der "BAM-Richtlinie Fremdprüfer" akkreditiert sein.*

## 2 Verantwortlichkeiten

Die Verantwortung für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim Auftragnehmer, insbesondere bei den verantwortlichen Fachfirmen, dem Hersteller und dem Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen. Diesen Firmen obliegt neben der fachgerechten Herstellung und dem anforderungsgerechten Einbau auch die Eigenüberwachung und Eigenprüfung sowie deren Dokumentation.

Für den anforderungsgerechten Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen ist der Fachbauleiter des Verlegers verantwortlich. Für die Eigenprüfung 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 vom Fremdprüfer auf Plausibilität kontrolliert.

Der Fremdprüfer prüft die Eigenüberwachung des Herstellers und die Eigenprüfung des Verlegers. Er ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen.

Der Umfang dieser Prüfungen wird projektbezogen auf der Grundlage der "BAM-Richtlinie Kunststoffdichtungsbahnen" mit diesem Standard festgelegt und vom Fremdprüfer mit der behördlichen Überwachung (zuständigen Behörde) abgestimmt.

Die zuständige Behörde wird vom Fremdprüfer regelmäßig über den Stand der Arbeiten informiert.

Die fachtechnischen Freigaben von Teilflächen oder Teilleistungen des Gesamtbauwerks erfolgen in Form einer Freigabeempfehlung der Fremdprüfung in Abstimmung mit der zuständigen Behörde und in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung. Die abfallrechtlichen Abnahmen von Teilflächen und Teilleistungen erfolgen ausschließlich durch die zuständige Behörde.

Der Fremdprüfer fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigenüberwachung, der Eigenprüfung und der Fremdprüfung in dem "Bericht zur Qualitätsüberwachung" zusammen. Dieser Bericht wird Grundlage der abfallrechtlichen Abnahme durch die zuständige Behörde.

#### Hinweis:

*Die in diesem Standard zur Qualitätsüberwachung verwendeten Begriffe Eigenüberwachung, Fremdüberwachung, Eigenprüfung und Fremdprüfung sind wie folgt definiert:*

- *Eigenüberwachung (EÜ) ist die vom Hersteller der Kunststoffdichtungsbahnen durchgeführte Qualitätsüberwachung bei der Herstellung der Kunststoffdichtungsbahnen.*
- *Fremdüberwachung (FÜ) ist die generelle, vertraglich vereinbarte Überwachung der Herstellung der Kunststoffdichtungsbahnen durch eine amtlich anerkannte Prüfanstalt.*
- *Eigenprüfung (EP) ist die vom Verleger durchgeführte Qualitätsüberwachung beim Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen.*
- *Fremdprüfung (FP) ist die von der fremdprüfenden Stelle projektbezogen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde durchgeführte Qualitätsüberwachung.*

### **3 Eignungsnachweise**

Für die zum Einbau vorgesehenen Kunststoffdichtungsbahnen ist der Zulassungsschein entsprechend der "BAM-Richtlinie Kunststoffdichtungsbahnen" vorzulegen. Der Zulassungsschein muss einschließlich aller Anlagen ab Baubeginn auf der Baustelle vorliegen.

Ist für die Standsicherheit des Dichtungssystems ein rechnerischer Nachweis gefordert, so sind die in diesem Nachweis angenommenen Reibungsparameter zwischen den Kunststoffdichtungsbahnen und den angrenzenden Schichten im Auftrag des Auftragnehmers nachzuweisen.

### **4 Herstellen der Kunststoffdichtungsbahnen**

#### **4.1 Formmassen**

Die Formmassen (Basispolymer und Rußbatch) aus denen die Kunststoffdichtungsbahnen gefertigt werden, sind in der BAM-Zulassung verbindlich festgelegt. An den Formmassen sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung vorgesehen.

Der Hersteller der Kunststoffdichtungsbahnen kontrolliert im Rahmen seiner Eingangskontrolle diese Angaben und prüft an Proben aus jeder Lieferung entsprechend dem in der BAM-Zulassung definierten Prüfumfang.

Der Hersteller der Kunststoffdichtungsbahnen dokumentiert in seinen Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204 für die Kunststoffdichtungsbahnen, dass die Vorgaben der BAM-Zulassung eingehalten werden.

*Hinweis:*

*Der Umfang der erforderlichen Prüfungen ist im Anhang zum Zulassungsschein festgelegt.*

## 4.2 Kunststoffdichtungsbahnen

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind nach den Vorgaben der BAM-Zulassung zu fertigen. Im Rahmen der Eigenüberwachung werden die gemäß der BAM-Zulassung erforderlichen Eigenschaften geprüft und dokumentiert:

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten für jede Lieferung entsprechend dem im Zulassungsschein vorgegebenen Prüfraster in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 zu dokumentieren. Damit wird bestätigt, dass die zugesicherten Eigenschaften nachgewiesen wurden und die im Zulassungsschein vorgegebenen Formmassen verarbeitet wurden.

Hinweis:

*Die Prüfung der Kantengeradheit und der Planlage der Kunststoffdichtungsbahnen kann erst beim Ausrollen der Kunststoffdichtungsbahnen auf der Baustelle erfolgen.*

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind vom Hersteller fortlaufend so zu kennzeichnen (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 der Lieferung der Kunststoffdichtungsbahnen zur Baustelle zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind durch den Fremdprüfer zu prüfen und durch folgende Kontrollprüfungen zu ergänzen:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| • Dicke (DIN EN ISO 9863-1, Verfahren C oder D) <sup>1</sup>                             | alle 10.000 m <sup>2</sup> |
| • Verhalten im Zugversuch <sup>2</sup> (DIN EN ISO 527-3 oder DIN EN 17323, Verfahren B) | alle 10.000 m <sup>2</sup> |
| • Schmelze-Massefließrate (DIN EN ISO 1133-1)  | alle 10.000 m <sup>2</sup> |
| • Dichte (DIN EN ISO 1183-1)   | alle 10.000 m <sup>2</sup> |
| • Maßänderung nach Warmlagerung (BAM B14)  | alle 5.000 m <sup>2</sup>  |

Hinweise:

*Das genannte Prüfraster ist eine Mindestvorgabe. Es setzt Lieferungen aus zusammenhängenden Produktionseinheiten voraus. Bei Lieferungen aus nicht zusammenhängenden Produktionseinheiten kann sich die Anzahl der Kontrollprüfungen erhöhen. Bei kleineren Projekten ist jede Kontrollprüfung mindestens einmal durchzuführen.*

Die Proben für die Kontrollprüfungen sind auf der Baustelle nach Vorgabe des Fremdprüfers durch den Verleger zu entnehmen.

---

<sup>1</sup> Verfahren abhängig, ob KDB glatt oder strukturiert ist

<sup>2</sup> Auswahl der Norm abhängig von der Angabe in der BAM-Zulassung/BAM-Zulassungsrichtlinie

Die fachtechnische Freigabeempfehlung jeder Lieferung zum Einbau erfolgt durch den Fremdprüfer mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel, z. B. im Hinblick auf die äußere Beschaffenheit, Kantengeradheit und Planlage, festgestellt werden. Die Freigabeempfehlung erfolgt durch einen entsprechenden Vermerk des Fremdprüfers auf dem Lieferschein oder durch einen speziellen Freigabevermerk oder durch einen entsprechenden Vermerk im Baustellen-/Tagesbericht des Fremdprüfers.

## 5 Liefern und Lagern der Kunststoffdichtungsbahnen

Die Kunststoffdichtungsbahnen (Rollen) werden nach den Vorschriften des Herstellers der Kunststoffdichtungsbahnen (Anhang zur BAM-Zulassung) geliefert und gelagert. Dies ist durch die Eigenprüfung des Verlegers sicherzustellen und vom Fremdprüfer zu kontrollieren.

Der Fremdprüfer prüft bei oder nach der Lieferung die Kennzeichnung der Kunststoffdichtungsbahnen (Rollen), den Anlieferungszustand und die fachgerechte Lagerung.

## 6 Schweißzusätze

Für die beim Warmgasextrusionsschweißen verwendeten Schweißzusätze sind vor Beginn der Arbeiten entsprechende Herstellernachweise (Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204) vorzulegen. Diese Nachweise werden vom Fremdprüfer kontrolliert. Zusätzlich entnimmt der Fremdprüfer aus den Schweißzusätzen mindestens jeweils eine Probe für Kontrollprüfungen. An diesen Proben werden im Labor Dichte (DIN EN ISO 1183-1) und Schmelze-Massefließrate (DIN EN ISO 1133-1) ermittelt.

Die Freigabeempfehlung erfolgt durch einen entsprechenden Vermerk des Fremdprüfers auf dem Lieferschein oder durch einen speziellen Freigabevermerk oder durch einen entsprechenden Vermerk im Baustellen-/Tagesbericht des Fremdprüfers.

## 7 Probefeld und Verfahrensprüfung

Vor Baubeginn ist im Beisein des Fremdprüfers ein Probefeld mit allen Elementen des Dichtungssystems zu errichten. Auf der Grundlage der Ergebnisse aus dem Probefeld ist von der bauausführenden Firma ein Einbaukonzept für das gesamte Dichtungssystem aufzustellen und dem Fremdprüfer vorzulegen. Der Fremdprüfer beurteilt das Einbaukonzept und legt es mit einer Freigabeempfehlung der zuständigen Behörde zur Freigabe vor.

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

### Hinweis:

*Die Verfahrensprüfung kann auch im Rahmen des Probefeldes durchgeführt werden.*

## 8 Einbauen der Kunststoffdichtungsbahnen

### 8.1 Allgemeines

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind nach den Einbauvorschriften des Herstellers (Anhang zum Zulassungsschein) durch einen Verleger einzubauen, der den Anforderungen der "BAM-Richtlinie Fachbetriebe" entsprechen muss.

### 8.2 Verlegeplan

Für die Verlegung der Kunststoffdichtungsbahnen ist vom Verleger ein Verlegeplan zu erstellen, in dem die Verlegerichtung und alle konstruktiven Einzelheiten unter Berücksichtigung des Bauablaufs festgelegt sind. Der Verlegeplan muss vor Beginn der Arbeiten vorgelegt, mit allen Beteiligten abgestimmt und nach fachtechnischer Prüfung mit einer Freigabeempfehlung der Fremdprüfung durch die Behörde freigegeben werden. Nachträgliche Änderungen sind mit der Fremdprüfung, mit der zuständigen Behörde und gegebenenfalls mit der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen.

Bei der Bauausführung ist der Verlegeplan arbeitstäglich durch den Verleger fortzuschreiben. Dies ist im Rahmen der Fremdprüfung zu überprüfen.

### 8.3 Oberfläche der Stützschiicht

Vor dem Verlegen der Kunststoffdichtungsbahnen wird die Oberfläche der Stützschiicht durch den Fremdprüfer kontrolliert und eine Freigabeempfehlung an die Behörde für den Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen gegeben. Diese Teilfreigaben werden in den Baustellen-/Tagesberichten des Fremdprüfers oder in den entsprechenden Lageplänen oder in einer besonderen Bauakte vor Ort dokumentiert.

Die Oberfläche ist nach den folgenden Kriterien zu beurteilen:

- Bei mineralischen Dichtungen muss die Auflagefläche tragfähig, homogen, feinkörnig und geschlossen sein. Körner dürfen nicht größer als 10 mm sein. Feine Kieskörner müssen schwimmend so eingebettet sein, dass sie allseits von bindigem Dichtungsmaterial umgeben sind. Fremdstoffe dürfen nicht enthalten sein. Die Oberfläche muss frei von aufliegenden Körnern, deren Durchmesser größer als 2 mm ist, sein. Trockenrisse (Schrumpfrisse) mit geringen Abmessungen sind zulässig, wenn nachgewiesen und sichergestellt ist, dass diese sich unter den Kunststoffdichtungsbahnen wieder schließen. Bereiche mit weicher Konsistenz sind auszutauschen.
- Bei anderen Stützschiichten (nicht- oder schwachbindige Böden, Recyclingmaterialien wie Bauschutt oder Glasbruch) müssen die obersten 10 cm eine maximale Korngröße von 10 mm einhalten. Des Weiteren müssen Kornform, Korngröße und Kornverteilung so beschaffen sein, dass sowohl im Einbauzustand als auch im Betriebszustand unzulässige mechanische Beanspruchungen der Kunststoffdichtungsbahnen ausgeschlossen sind. Das ist projektbezogen durch Lastplattendruckversuche (Schutzwirksamkeitsnachweise) und durch ausgewählte Beanspruchungszustände im Probefeld nachzuweisen.
- Die Oberfläche der Stützschiichten muss grundsätzlich eben sein. Bei mineralischen Dichtungen dürfen flach verlaufende Unebenheiten unter dem 4 m-Richtsicht maximal 20 mm und Höhengsprünge (Versätze) maximal 5 mm betragen. Bei anderen Stützschiichten dürfen flach verlaufende Unebenheiten unter dem 4 m-Richtsicht maximal 30 mm betragen. Höhengsprünge (Versätze) bis zu 20 mm sind zulässig, wenn sich diese beim Einbauen der Kunststoffdichtungsbahnen und der nachfolgenden Schichten nachweislich wieder ausgleichen. Dieser Nachweis ist im Probefeld zu führen.

- Die Radien in den Kehlen und an den Böschungsköpfen müssen den Vorgaben der DVS-Richtlinie 2225-4 entsprechen.

Hinweis:

*Es muss gewährleistet sein, dass die Stüttschicht standfest und tragfähig ist.*

#### **8.4 Verlegen der Kunststoffdichtungsbahnen**

Das Verlegen der Kunststoffdichtungsbahnen erfolgt durch kontrolliertes Abrollen mit geeignetem Gerät (z.B. Hebetrasse oder Winde).

Beim und nach dem Ausrollen sind die Kunststoffdichtungsbahnen durch den Verleger und den Fremdprüfer auf äußere Beschaffenheit, Kantengeradheit, Planlage und mechanische Beschädigungen zu kontrollieren. Werden an einer Kunststoffdichtungsbahn Fertigungsmängel festgestellt, ist diese Kunststoffdichtungsbahn nicht einzubauen. Einzelne mechanische Beschädigungen an einer Kunststoffdichtungsbahn können in Abstimmung mit dem Fremdprüfer 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.

Um mechanische Beschädigungen der Kunststoffdichtungsbahnen auszuschließen, ist ein direktes Befahren der Kunststoffdichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten unzulässig.

#### **8.5 Schweißen der Kunststoffdichtungsbahnen**

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind durch Schweißen miteinander zu verbinden. Diese Arbeiten erfolgen nach DVS-Richtlinie 2225-4 durch entsprechend geschulte und geprüfte Schweißer. Die Qualifikation der Schweißer ist durch Vorlage von Schweißerzeugnissen nach DVS-Richtlinie 2212-3 nachzuweisen. Dies wird vom Fremdprüfer geprüft.

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

Arbeitstäglich werden vor Beginn und nach Beendigung der Schweißarbeiten mit den jeweils eingesetzten Geräten und Maschinen Probeschweißungen durchgeführt. 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 dem Fremdprüfer durchgeführt.

Die Schweißparameter und Umgebungsbedingungen werden vom Verleger in Schweißprotokollen festgehalten. Die Schweißprotokolle sind arbeitstäglich zu führen. Für das maschinelle Heizkeilschweißen sind Schweißmaschinen einzusetzen, mit denen die Schweißparameter automatisch aufgezeichnet und dokumentiert werden.

Hinweis:

Nur in Ausnahmefällen, zum Beispiel bei Ausfall der eigentlich vorgesehenen Schweißmaschine, kann auch zeitlich begrenzt (für einen Tag) eine Schweißmaschine eingesetzt werden, die die Schweißparameter nicht dokumentiert.

Die Schweißprotokolle einschließlich der Maschinenscribe sind dem Fremdprüfer zeitnah (arbeitstäglich) vorzulegen. Sie sind vom Fremdprüfer zu kontrollieren und gegenzuzeichnen.

## 8.6 Prüfen der Schweißnähte

Die Prüfungen an den Schweißnähten erfolgen nach DVS-Richtlinie 2225-2. Die Schweißnähte sind im Rahmen der Eigenprüfung durchgehend und im Rahmen der Fremdprüfung stichprobenartig auf äußere Beschaffenheit, Abmessungen, Dichtigkeit und Festigkeit zu prüfen.

Vor Beginn der Baumaßnahme sind die Prüfgeräte und Prüfmittel sowie deren Handhabung durch den Fremdprüfer zu kontrollieren.

Die Ergebnisse der Eigenprüfung werden in Prüfprotokollen dokumentiert. Die Prüfprotokolle sind arbeitstäglich zu erstellen und dem Fremdprüfer arbeitstäglich / spätestens aber am nächsten Arbeitstag vorzulegen. Die Prüfprotokolle werden vom Fremdprüfer kontrolliert und mit Datum gegengezeichnet.

### 8.6.1 Äußere Beschaffenheit

Die äußere Beschaffenheit ist im Rahmen der Eigenprüfung des Verlegers und durch den Fremdprüfer durchgehend durch Inaugenscheinnahme zu prüfen.

### 8.6.2 Nahtabmessungen

Die Schweißnahtabmessungen werden im Rahmen der Eigenprüfung vornehmlich anhand der Probeschweißungen sowie jeweils am Anfang und Ende jeder Naht durch den Verleger kontrolliert.

Im Rahmen der Fremdprüfung sind die Nahtabmessungen der Auftragnähte und der Überlappnähte mit Prüfkanal stichprobenartig mit mechanischen Prüfmitteln an den Proben vor Ort und/oder den Probenahmen für die Laborprüfungen zu ermitteln. An den Überlappnähten mit Prüfkanal sind die Nahtdicken systematisch mittels Ultraschall im Abstand von etwa 10 m (mindestens an 3 Messstellen je Naht) zu ermitteln.

### 8.6.3 Nahtdichtigkeit

Alle Nähte werden durchgehend, zerstörungsfrei auf Dichtigkeit geprüft. Diese durchgehende Dichtigkeitsprüfung wird durch den Verleger im Rahmen der Eigenprüfung unter Aufsicht des Fremdprüfers 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.

Hinweis:

Auftragnähte, die nicht mit Vakuum geprüft werden können, sind so herzustellen, dass sie mit elektrischer Hochspannung geprüft werden können.

#### 8.6.4 Nahtfestigkeit

Die qualitative Prüfung der Festigkeit auf der Baustelle erfolgt im Rahmen der Eigenprüfung durch den Verleger an Probenahmen aus den Probeschweißungen und an den Proben, die aus den Schweißnähten am Nahtanfang und am Nahtende entnommen werden.

Hinweis:

*Zusätzlich sind die Schweißnähte in den Nahtrandbereichen stichprobenartig zum Beispiel mit einem abgewinkelten Schraubendreher auf mechanische Festigkeit zu prüfen. Diese Prüfung empfiehlt sich besonders bei Auftragnähten.*

Die quantitative Ermittlung der Festigkeit erfolgt durch normgerechte Kurzzeitversuche (Laborprüfungen) im Rahmen der Fremdprüfung. Diese Prüfungen sind an mindestens 25 % der Proben durchzuführen, die im Rahmen der Eigenprüfung geprüft wurden.

Hinweis:

*Pro Tag, pro Schweißmaschine/Schweißgerät und pro Schweißer sind mindestens 2 Proben für die Laborprüfungen zu nehmen. Im Ausnahmefall, wenn zum Beispiel nur ein Zugschnitt (Flicken) geschweißt wurde, genügt auch eine Probe.*

An den Auftragnähten sind 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 durchzuführen. Die Ergebnisauswertung erfolgt nach der DVS-Richtlinie 2226-1.

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 dem Fremdprüfer 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 zeitnah / im Regelfall innerhalb von 3 Werktagen auf der Baustelle vorliegen. Dabei ist der Baufortschritt zu berücksichtigen.

#### 8.7 Nachbesserungen

Werden Fehler festgestellt, sind diese entsprechend der DVS-Richtlinie 2225-4 nachzubessern. Die Nachbesserungen werden im Rahmen der Eigenprüfung geprüft und sind durch die Fremdprüfung zu prüfen.

#### 8.8 Konstruktive Einzelheiten

Die konstruktiven Einzelheiten sind entsprechend den Planunterlagen bzw. den genehmigten Ausführungsplänen auszuführen. Änderungen sind mit der örtlichen Bauüberwachung und dem Fremdprüfer in Abstimmung mit der zuständigen Behörde vor der Ausführung abzustimmen.

Die Ausführung ist durch den Fremdprüfer im Rahmen der Fremdprüfung vor Ort zu prüfen. Die endgültige Ausführung wird vom Verleger im Bestandsplan zur Verlegung der Kunststoffdichtungsbahnen festgehalten.

## 8.9 Teilfreigaben

Vor dem Einbau der nachfolgenden Schichten sind die eingebauten Kunststoffdichtungsbahnen einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen durch den Fremdprüfer fachtechnisch zu prüfen und danach über eine Freigabeempfehlung an die Behörde zu entscheiden. Für diese Teilfreigaben müssen neben den Herstellernachweisen zur Fertigung der Kunststoffdichtungsbahnen 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
- Ergebnisse der Fremdprüfung

Die Teilfreigaben sind in den Baustellen-/Tagesberichten des Fremdprüfers oder auf den Bestandsplänen oder in einer besonderen Bauakte zu dokumentieren. Die Freigaben erfolgen vorbehaltlich der Ergebnisse aus den Laborprüfungen an den Schweißnahtproben.

## 9 Überbauen der Kunststoffdichtungsbahnen

Die Kunststoffdichtungsbahnen sind im Regelfall innerhalb von zwei Tagen nach Einbau zu überbauen. Das setzt die fachtechnische Freigabeempfehlung durch den Fremdprüfer an die Behörde voraus. Durch das zeitnahe Überbauen sollen temperaturbedingte Verformungen und Verschiebungen der Kunststoffdichtungsbahnen vermieden werden.

### Hinweis:

*Beim Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen auf geosynthetischen Tondichtungsbahnen sind die entsprechenden Hinweise im "Standard zur Qualitätsüberwachung GTD" für das Überbauen der Kunststoffdichtungsbahnen zu beachten.*

Die Oberfläche der Kunststoffdichtungsbahnen muss vor Einbau der nachfolgenden Schichten besenrein gesäubert sein.

Geotextile Schutzlagen und geotextilverwandte Produkte wie z.B. Geotextilien oder Kunststoff-Dränelemente, die unmittelbar auf den Kunststoffdichtungsbahnen angeordnet sind, sind vom Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen einzubauen. Das direkte Befahren der Kunststoffdichtungsbahnen mit Fahrzeugen und Baugeräten ist dabei nicht zulässig.

Der Einbau der mineralischen Schichten auf den Geotextilien / geotextilverwandten Produkten erfolgt nur, wenn diese und die Kunststoffdichtungsbahnen weitgehend wellenfrei und die Kunststoffdichtungsbahnen entsprechend vollflächig auf der Stützschiicht aufliegen.

### Hinweis:

*Bei Kombinationsabdichtungen mit mineralischen Dichtungen oder geosynthetischen Tondichtungsbahnen müssen die Kunststoffdichtungsbahnen durchgehend vollflächig aufliegen.*

Die mineralischen Schichten werden ausschließlich im Vor-Kopf-Verfahren eingebaut. Der Materialtransport zur Einbaustelle erfolgt auf mindestens 1,0 m mächtigen Baustraßen. Beim Einbau der mineralischen Schichten ist berücksichtigen, ob diese auf Kunststoff-Dränelementen oder auf Geotextilien (Schutzvliesen) eingebaut werden:

- Wenn auf den Kunststoffdichtungsbahnen Kunststoff-Dränelemente angeordnet sind, sind beim Einbau der mineralischen Schichten grundsätzlich Überfahrhöhen von mindestens 1,0 m einzuhalten. Die mineralischen Schichten dürfen dabei nicht eingeschoben, sondern müssen in einer Schichtdicke von mindestens 0,5 m aufgesetzt / aufgeschüttet werden, es sei denn, die jeweilige BAM-Zulassung der Kunststoff-Dränelemente gestattet ausdrücklich das Einschieben der mineralischen Schichten mit der Raupe.
- Wenn auf den Kunststoffdichtungsbahnen Geotextilien als Schutzschicht angeordnet sind, muss die erste Lage in einer Dicke von mindestens 0,3 m aufgesetzt / aufgeschüttet werden. Die weiteren Lagen können mit Kettenfahrzeugen eingeschoben werden. Dabei ist jeweils eine Überfahrhöhe von mindestens 0,3 m einzuhalten.

Die Überfahrhöhen sind in jedem Fall so zu wählen, dass die Kunststoffdichtungsbahnen sowie die Geotextilien / geotextilverwandten Produkte und im Falle der Kombinationsabdichtung mit geosynthetischen Tondichtungsbahnen auch diese nicht verschoben, nicht gezerrt und nicht unzulässig mechanisch beansprucht werden. Die Vorgaben des von der zuständigen Behörde freigegebenen Einbaukonzepts ist einzuhalten.

Das direkte Befahren der Geotextilien / geotextilverwandten Produkte mit Fahrzeugen und Baugeräten ist nicht zulässig.

Das Überbauen der Kunststoffdichtungsbahnen sowie der Geotextilien / geotextilverwandten Produkte mit den mineralischen Schichten ist vom Fremdprüfer zu kontrollieren.

Hinweis:

*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.*

Die Lage der Kunststoffdichtungsbahnen nach dem Einbau der nachfolgenden Schichten kann im besonderen Einzelfall auch durch Schürfe kontrolliert werden. Die Schürfe sind so herzustellen, dass die Lage der Kunststoffdichtungsbahnen auf einer Fläche von mindestens 1 m<sup>2</sup> festgestellt werden kann. Die Schürfe werden durch die bauausführende Firma in Zusammenarbeit mit dem Verleger angelegt. Sie erfolgen im Beisein des Fremdprüfers, der auch die Lage der Kunststoffdichtungsbahnen feststellt und dokumentiert.

Hinweis:

*Die Qualitätsüberwachung beim Herstellen und Einbauen der übrigen Geokunststoffe des Abdichtungssystems ist jeweils in einem besonderen Standard zur Qualitätsüberwachung festzulegen.*

## **10 Bestandsplan**

Der Bestandsplan ist dem Fremdprüfer zur Prüfung vorzulegen. In diesem Bestandsplan sind auch alle kunststofftechnischen/konstruktiven Einzelheiten darzustellen. Der Bestandsplan wird Teil des Berichtes zur Qualitätsüberwachung, der vom Fremdprüfer erstellt wird.

## **11 Schlussbemerkungen**

Der in diesem Standard zur Qualitätsüberwachung festgelegte Umfang der Eigenüberwachung, Eigenprüfung und Fremdprüfung stellt ein Mindestmaß dar. Die ausschließlich in Verantwortung des Auftragnehmers zu erbringenden anforderungs- und fachgerechten Leistungen werden allein durch das Einhalten dieser Vorgaben nicht sichergestellt. Bei Mängeln kann sich der Auftragnehmer nicht darauf berufen, dass durch die im Rahmen der Eigenüberwachung und Eigenprüfung vorgesehenen und vom Auftraggeber akzeptierten Qualitätsüberwachungsmaßnahmen die vertraglich vereinbarten Leistungen erbracht wurden.