

Standard zur Qualitätsüberwachung beim Einsatz von Bewehrungsgittern aus Kunststoff (BGK) in Deponieoberflächenabdichtungssystemen

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	Werkseitige Fertigung der Bewehrungsgitter	5
4.1	Formmassen.....	5
4.2	Vorprodukte.....	5
4.3	Bewehrungsgitter	5
5	Kontrollprüfungen im Rahmen der Fremdprüfung an den Bewehrungsgittern....	6
6	Liefern und Lagern der Bewehrungsgitter.....	6
7	Probefeld.....	7
8	Einbauen der Bewehrungsgitter	7
8.1	Allgemeines.....	7
8.2	Verlegekonzept.....	7
8.3	Zustand des Auflagers der Bewehrungsgitter.....	7
8.4	Verlegen.....	7
8.5	Nachbesserungen	8
8.6	Konstruktive Einzelheiten.....	8
8.7	Teilfreigaben.....	8
9	Überbauen der Bewehrungsgitter.....	8
10	Schlussbemerkungen.....	9

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 Bewehrungsgittern aus Kunststoff.

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 Bewehrungsgitter aus Kunststoff entsprechend der jeweiligen BAM-Zulassung umzusetzen.

Hinweise:

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

- *Richtlinie für die Zulassung von Bewehrungsgittern aus Kunststoff (Geogitter) für Deponieoberflächenabdichtungen ("BAM-Richtlinie Bewehrungsgitter")*
- *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 der Güteüberwachungsorganisation überwacht werden. Der beauftragte Fremdprüfer muss entsprechend der "BAM-Richtlinie Fremdprüfer" akkreditiert sein.

Die "BAM-Richtlinie Bewehrungsgitter" setzt voraus, dass in der Umgebung des eingebauten Produktes bodenähnliche Temperaturverhältnisse herrschen (mittlere Temperatur $\leq 20^{\circ}\text{C}$). Die Geogitter werden deshalb in der Regel nur oberhalb oder außerhalb der eigentlichen Oberflächenabdichtung einer Deponie oder Altlast angeordnet und mit einer mindestens 1 m dicken Bodenschicht überdeckt.

Der Einsatz eines zugelassenen Produktes ist immer dann unabdingbar, wenn die Bewehrung dauerhaft zur Sicherung des Abdichtungssystems beiträgt. Das beinhaltet auch die Bewehrung eines Stützkörpers am Fuß eines abgedichteten Deponiekörpers.

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 Bewehrungsgitter. Diesen Firmen obliegt neben der fachgerechten

Herstellung und dem anforderungsgerechten Einbau auch die Eigenüberwachung und Eigenprüfung sowie deren Dokumentation.

Für den anforderungsgerechten Einbau der Bewehrungsgitter 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 des "BAM-Richtlinie Bewehrungsgitter" 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 Bewehrungsgitter durchgeführte Qualitätsüberwachung bei der Herstellung der Bewehrungsgitter.*
- *Fremdüberwachung (FÜ) ist die generelle, vertraglich vereinbarte Überwachung der Herstellung der Bewehrungsgitter durch eine amtlich anerkannte Prüfanstalt.*
- *Eigenprüfung (EP) ist die vom Verleger durchgeführte Qualitätsüberwachung beim Einbau der Bewehrungsgitter.*
- *Fremdprüfung (FP) ist die von der fremdprüfenden Stelle projektbezogen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde durchgeführte Qualitätsüberwachung.*

3 Eignungsnachweise

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

Hinweis:

Der Zulassungsschein beinhaltet Angaben zu den Bewehrungsgittern sowie zu den Vorprodukten und Formmassen. Die im Zulassungsschein aufgeführten Produkt- und Werkstoffdaten gelten als vertraglich zugesicherte Eigenschaften, die im Rahmen der Eigenüberwachung nachzuweisen sind.

Zusätzlich sind projektbezogen im Einzelnen nachzuweisen:

- die Standsicherheit des Dichtungssystems bzw. des Stützkörpers
- der Herauszieh Widerstand aus den angrenzenden Bodenschichten
- die Reibungsparameter zu den angrenzenden Bodenschichten
- der Abminderungsfaktor A_2 zur Berücksichtigung der Einbaubeschädigung

Diese Nachweise sind durch entsprechend qualifizierte Fachleute zu führen und falls erforderlich, durch Prüfzeugnisse qualifizierter Prüflabore zu belegen. Die projektbezogen geführten Nachweise müssen ebenfalls ab Baubeginn auf der Baustelle vorliegen.

4 Werkseitige Fertigung der Bewehrungsgitter

Hinweis:

Zur Fertigung der Bewehrungsgitter werden Vorprodukte wie extrudierte Platten, Flachstäbe, Filamente oder Multifilamente verwendet. Diese Vorprodukte können vom Hersteller der Bewehrungsgitter selbst oder von anderen Herstellern gefertigt werden.

4.1 Formmassen

Die Formmassen, aus denen die Vorprodukte der Bewehrungsgitter gefertigt werden, sind in der BAM-Zulassung festgelegt. An den Formmassen sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung gemäß der Zulassung vorgesehen.

Hinweis:

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

4.2 Vorprodukte

Von den Herstellern der Vorprodukte werden die gemäß der BAM-Zulassung erforderlichen Eigenschaften im Rahmen der Eigenüberwachung geprüft.

Hinweis:

Einzelheiten zu Art und Umfang dieser Prüfungen sind bei der BAM hinterlegt.

Die Häufigkeit der Prüfungen ist in der jeweiligen BAM-Zulassung vorgegeben. Vom Hersteller der Vorprodukte ist in ihren Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204 zu dokumentieren, dass die Formmassen und Vorprodukte den Vorgaben der BAM-Zulassung entsprechen.

4.3 Bewehrungsgitter

Die Bewehrungsgitter sind nach den Vorgaben der BAM-Zulassung zu fertigen. Im Rahmen der Eigenüberwachung werden die gemäß der BAM-Zulassung erforderlichen Eigenschaften geprüft. Die Fertigungslängen können zur Vermeidung von Überlappungen in Beanspruchungsrichtung auf die Baustellenabmessungen abgestimmt werden.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten für jede Lieferung 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 und Vorprodukte verarbeitet wurden.

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

5 Kontrollprüfungen im Rahmen der Fremdprüfung an den Bewehrungsgittern

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung aus der werkseitigen Fertigung sind durch den Fremdprüfer zu prüfen und durch folgende eigene Kontrollprüfungen zu ergänzen:

- Zugfestigkeit (MD) (DIN EN ISO 10319) alle 5.000 m²
- Dehnung bei Zugfestigkeit (MD) (DIN EN ISO 10319) alle 5.000 m²
- Zugkraft je Probenbreite bei 2% Dehnung (DIN EN ISO 10319) alle 5.000 m²
- Zugkraft je Probenbreite bei 5% Dehnung (DIN EN ISO 10319) alle 5.000 m²
- Geometrie (Breite Längs- und Querelemente, Gitteröffnungen) alle 5.000 m²
- Masse je Flächeneinheit (DIN EN ISO 9864) alle 5.000 m²

Hinweise:

Bei diesen Prüfungen sind die Vorgaben in den entsprechenden BAM-Zulassungen zu berücksichtigen. Die Entnahme der Proben muss ohne Beeinflussung der zu prüfenden Eigenschaften erfolgen. Können Prüfungen nach DIN EN ISO 10319 nicht im Labor des Fremdprüfers erfolgen, müssen sie vom Fremdüberwacher des Herstellers geprüft werden.

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 nach Vorgabe des Fremdprüfers durch den Verleger auf der Baustelle zu entnehmen.

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, 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.

6 Liefern und Lagern der Bewehrungsgitter

Die Bewehrungsgitter (Rollen) werden nach den Vorschriften des Herstellers (Anhang zum Zulassungsschein) geliefert und gelagert. Dies ist durch die Eigenprüfung des Verlegers sicherzustellen und vom Fremdprüfer zu kontrollieren.

Der Fremdprüfer prüft bei oder nach Lieferung die Kennzeichnung der Bewehrungsgitter, den Anlieferungszustand und die fachgerechte Lagerung.

7 Probefeld

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

8 Einbauen der Bewehrungsgitter

8.1 Allgemeines

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

8.2 Verlegekonzept

Für das Verlegen der Bewehrungsgitter ist vom Verleger ein Verlegekonzept zu erstellen, in dem die Verlegerichtung und alle konstruktiven Einzelheiten unter Berücksichtigung des Bauablaufs und der Vorgaben im Standsicherheitsnachweis festgelegt sind. Das Verlegekonzept 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, der zuständigen Behörde und gegebenenfalls mit der örtlichen Bauüberwachung abzustimmen.

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

8.3 Zustand des Auflagers der Bewehrungsgitter

Beim Einbau der Geogitter in Stützbauwerken sind die Vorgaben der EBGEO und der Zulassungen zu beachten. Insbesondere ist auf eine ebene Auflagefläche und auf die zulässige Korngrößenverteilung des Füllbodens insbesondere in Hinblick auf den Abminderungsfaktor A_2 (Einbaubeschädigungen) zu achten.

Beim Einbau in Oberflächenabdichtungssystemen werden die Bewehrungsgitter direkt auf Kunststoff-Dränelementen beziehungsweise auf Schutzvliesen eingebaut. Vor Verlegen der Bewehrungsgitter sind Zustand und Unversehrtheit der Kunststoff-Dränelemente oder Schutzvliese durch den Fremdprüfer zu kontrollieren und eine Freigabeempfehlung an die Behörde für den Einbau der Bewehrungsgitter zu geben. Diese Freigaben werden in den Baustellen-/Tagesberichten des Fremdprüfers oder in entsprechenden Lageplänen oder in einer besonderen Bauakte dokumentiert. Die Kunststoff-Dränelemente bzw. die Schutzvliese müssen beim Einbau der Bewehrungsgitter weitgehend wellenfrei sein und nahezu vollflächig auf den darunterliegenden Kunststoffdichtungsbahnen aufliegen.

8.4 Verlegen

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

Werden an einem Bewehrungsgitter Fertigungsmängel oder mechanische Beschädigungen in größerem Umfang festgestellt, ist dieses Bewehrungsgitter zurückzubauen und durch ein mängelfreies zu ersetzen.

Die Bewehrungsgitter werden mit der in den Einbauvorschriften des Herstellers vorgegebenen Überlappung ausgerollt. Ebenso werden - falls zulässig - die Kopfstöße (Überlappung in Längsrichtung) nach den Herstellervorgaben ausgeführt.

Die Bewehrungsgitter werden z. B. durch Sandsäcke in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkung gesichert. Ein direktes Befahren der Bewehrungsgitter mit Fahrzeugen und Baugeräten ist nicht zulässig.

8.5 Nachbesserungen

Bewehrungsgitter mit mechanischen Beschädigungen müssen ausgetauscht werden.

8.6 Konstruktive Einzelheiten

Die konstruktiven Einzelheiten sind entsprechend den Planunterlagen bzw. den genehmigten Ausführungsplänen auszuführen. Änderungen sind mit der örtlichen Bauüberwachung, dem Fremdprüfer und der zuständigen Behörde vor der Ausführung abzustimmen. Die Ausführung ist durch den Fremdprüfer im Rahmen der Fremdprüfung vor Ort zu prüfen.

8.7 Teilfreigaben

Vor Einbau der nachfolgenden Schichten sind die Bewehrungsgitter einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen durch den Fremdprüfer fachtechnisch zu prüfen und danach über eine Freigabeempfehlung an die Behörde zu entscheiden. Diese Teilfreigaben werden in den Baustellen-/Tagesberichten des Fremdprüfers oder in entsprechenden Lageplänen oder in einer besonderen Bauakte dokumentiert.

9 Überbauen der Bewehrungsgitter

Kunststoffdichtungsbahn, weitere geotextile Komponenten und Bewehrungsgitter müssen durch das Aufbringen einer Auflast so belastet werden, dass eine dauerhafte Glattlage der Kunststoffdichtungsbahn auf ihrem Planum erreicht wird (s. dazu die Anforderungen der Zulassungsrichtlinie-KDB). Die Kunststoffdichtungsbahnen, die weiteren geotextilen Komponenten und das Bewehrungsgitter sind umgehend nach der Freigabeempfehlung der Fremdprüfung an die Behörde - möglichst an dem Tag, an dem sie verlegt wurden, spätestens jedoch zwei Tage nach Einbau der Kunststoffdichtungsbahn - mit den nachfolgenden Schichten zu überbauen. Durch die Auflast soll eine Glattlage erreicht und temperaturbedingte Verformungen und Verschiebungen der Kunststoffdichtungsbahnen vermieden werden.

Der Einbau der mineralischen Schichten auf dem Bewehrungsgitter darf nur erfolgen, wenn die Kunststoffdichtungsbahnen weitgehend wellenfrei und entsprechend vollflächig auf der Stützschiicht aufliegen.

In anderen Anwendungsfällen und soweit dabei andere Regelungen nicht einen früheren Zeitpunkt vorsehen, soll das Bewehrungsgitter innerhalb von 2 Tagen und muss innerhalb von 5 Tagen mit mineralischem Material überbaut werden. Das setzt die fachtechnische Freigabeempfehlung durch den Fremdprüfer an die Behörde voraus.

Die erste Schüttlage auf dem Bewehrungsgitter ist ausschließlich im Vor-Kopf-Verfahren ohne zu schieben aufzuschütten und zu verteilen. Erst danach ist ein schiebender Einbau darüber liegender mineralischen Schichten zulässig. Die Bewehrungsgitter dürfen nicht direkt befahren werden. Die Überfahrhöhen sind so zu wählen, dass die Kunststoffdichtungsbahnen, weitere geotextile Komponenten und die Bewehrungsgitter nachweislich nicht verschoben, nicht gezerrt und nicht unzulässig mechanisch beansprucht werden. Die für die anderen Geokunststoffe festgelegten Überfahrhöhen sind zu beachten. Die Vorgaben des von der zuständigen Behörde freigegebenen Einbaukonzepts sind einzuhalten.

An Stellen, wo auftretende Kräfte (z.B. Änderung der Böschungsneigung) zum Zusammendrücken eines unter dem Bewehrungsgitter liegenden Kunststoff-Dränelementes führen können, ist das Wasserleitvermögen des Kunststoff-Dränelementes durch konstruktive Maßnahmen sicherzustellen.

Der Einbau der mineralischen Schichten wird vom Fremdprüfer im Rahmen der Fremdprüfung vor Ort kontrolliert.

Hinweis:

Beim Prüfen der Schichtdicken der mineralischen Schichten sind Messmittel und Messverfahren so zu wählen, dass eine mechanische Beschädigung der Bewehrungsgitter oder anderer Geokunststofflagen ausgeschlossen ist. Fluchtstäbe und Eisenstangen sind keine geeigneten Messmittel.

Die Lage der Bewehrungsgitter nach Einbau der nachfolgenden Schichten kann im besonderen Einzelfall auch durch Schürfe kontrolliert werden. Die Schürfe sind so herzustellen, dass die Lage der Bewehrungsgitter auf einer Fläche von mindestens 1 m² 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 Bewehrungsgitter feststellt und dokumentiert.

Hinweis:

Die Qualitätsüberwachung bei der Verwendung der übrigen Geokunststoffe des Abdichtungssystems ist jeweils in einem gesonderten Standard zur Qualitätsüberwachung festzulegen.

10 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.