

## **E 2-9 Einsatz von Geotextilien und Bewehrungsgittern aus Kunststoff im Deponiebau**

September 2016

### **1 Allgemeines**

Gemäß DEPv (2009) sind für geotextile Schutzschichten, Kunststoff-Dränelemente und Bewehrungsgitter aus Kunststoffen Zulassungen durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Abteilung Deponietechnik, oder länderübergreifende Eignungsfeststellungen erforderlich.

Vorliegend werden wasserdurchlässige Geokunststoffe behandelt, die im Deponiebau zum Trennen, Filtern, Dränen, Schützen (Geotextilien) und Bewehren (Bewehrungsgitter aus Kunststoff) eingesetzt werden.

### **2 Materialbeschreibung**

#### **2.1 Arten, Fasern und Textur**

Ein Geotextil ist ein im Kontakt mit Boden und anderen Baustoffen im Bauwesen verwendetes, wasser- und luftdurchlässiges textiles Flächengebilde. Hinsichtlich ihrer Textur unterscheidet man Vliesstoffe, Gewebe und Verbundstoffe.

Vliesstoffe werden durch thermisches (kohäsiv), chemisches (adhäsiv) oder mechanisches (Vernadeln) Verfestigen von Filamenten und Fasern hergestellt, dabei werden entweder Spinnfasern (Länge ca. 3-15 cm) oder Endlosfasern (Filamente) verwendet. Gewebe sind gewebte, rechtwinklig sich kreuzende Fadensysteme (Kette und Schuss). Verbundstoffe bestehen in der Regel aus mehreren miteinander verbundenen Schichten. Es gibt z.B. Verbundstoffe aus mehreren Vliesstoffschichten, aus Vliesstoffen und Geweben, aus Geotextilien und Mineralstoffen.

Ein Bewehrungsgitter aus Kunststoff ist eine flächenhafte polymere Struktur aus einem regelmäßigen offenen Netzwerk, dessen Zugelemente durch Extrudieren, Verbinden oder Verflechten miteinander verbunden und dessen Öffnungen größer als die Bestandteile sind. Hinsichtlich ihrer Struktur unterscheidet man gewebte, kettengewirkte (geraschelte), gestreckte und gelegte Geogitter.

### **3 Funktionen und Anforderungen**

#### **3.1 Allgemeine Funktionen**

Geotextilien werden im Deponiebau für folgende Funktionen eingesetzt:

- Trennen unterschiedlicher Bodenarten
- Filtern in Entwässerungssystemen

- Dränen in Entwässerungsschichten
- Schützen von Kunststoffdichtungsbahnen
- Bewehren von Böden und Abdichtungssystemen

In Fällen, in denen mehrere der oben genannten Funktionen gleichzeitig zu erfüllen sind, müssen auch die entsprechenden Anforderungen in den jeweiligen Kombinationen erfüllt werden.

Für die Auswahl von Geotextilien und Bewehrungsgittern aus Kunststoffen sind folgende Regelwerke heranzuziehen:

- Richtlinie für die Zulassung von Geotextilien zum Filtern und Trennen in Deponieoberflächenabdichtungen
- Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen
- Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen
- Vorläufige Richtlinie für die Zulassung von Bewehrungsgittern aus Kunststoff für Deponieoberflächenabdichtungen

Für die Bemessung von Geotextilien stehen je nach Funktion die folgenden Regelwerke zur Verfügung:

- Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues (M Geok E). Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV)
- DVWK-Merkblatt 221: Anwendung von Geotextilien im Wasserbau. Herausgegeben vom DVWK
- Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen (EBGEO)

Geotextilien und Bewehrungsgitter aus Kunststoff werden im Deponiebau als Konstruktionselemente verwendet. Aus den Planunterlagen muss ihre vorgesehene Funktion hervorgehen. Hieraus ergeben sich die zu erfüllenden Anforderungen. Für bestimmte Funktionen, z. B. Filtern, Dränen und Bewehren, sind rechnerische Nachweise zu führen. Je nach Anwendungsfall sind weitere Nachweise, die beispielsweise die Standsicherheit betreffen, zu erbringen. Derartige Berechnungen sind in prüffähiger Form aufzustellen, sie bilden wesentliche Planungsgrundlagen und sind vom Sachverständigen zu prüfen.

### **3.2 Trennen**

Die Funktion des Trennens von Bodenschichten ohne besonderen hydraulischen Einfluss spielt im Deponiebau eine untergeordnete Rolle. Als geotextile Trennlagen kommen Vliesstoffe und Gewebe mit einer Geotextilrobustheitsklasse (GRK) 5 zum

Einsatz. Der Durchdrückvorschub bei der Stempeldurchdrückkraft muss mindestens 50 mm betragen. Die charakteristische Öffnungsweite für Trennvliesstoffe soll zur Gewährleistung ausreichender Trennfunktion im allgemeinen  $0,06 \text{ mm} \leq O_{90} \leq 0,2 \text{ mm}$  betragen. Im Unterbau von Deponiewegen oder für temporäre Baustraßen kommen üblicherweise Trennlagen zum Einsatz.

### 3.3 Filtern

Mit der Filterfunktion ist immer auch eine Trennfunktion verbunden. In Oberflächenabdichtungssystemen werden Vliesstoffe als geotextile Filter zwischen Rekultivierungsschicht und Entwässerungsschicht eingesetzt. Geotextile Vliesstoffe mit Filterfunktion müssen mindestens eine Masse pro Flächeneinheit von  $m_A \geq 300 \text{ g/m}^2$  aufweisen. Die Stempeldurchdrückkraft muss 3,5 kN betragen. Der Durchdrückvorschub bei der Stempeldurchdrückkraft muss dabei mindestens 50 mm betragen. Weiterhin muss die Dicke des Vliesstoffes unter 2 kPa mindestens des 30-fachen der charakteristischen Öffnungsweite entsprechen. Die Geotextilien sollten mindestens zur Geotextilrobustheitsklasse (GRK) 5 gehören.

Für geotextile Filter als Bestandteil eines Kunststoff-Dränelementes ist abweichend eine Stempeldurchdrückkraft  $\geq 2,5 \text{ kN}$  ausreichend.

In Basisabdichtungen mit vorbehandeltem Abfall werden geotextile Filterlagen oberhalb der Entwässerungsschichten eingesetzt.

Für die Bemessung der mechanischen (Bodenrückhaltevermögen) und hydraulischen Filterwirksamkeit (Wasserdurchlässigkeit des bodenbesetzten Geotextils) gelten DVWK-M 221 (1992) und M GEOK E (2016).

### 3.4 Dränen

Kunststoff-Dränelemente übernehmen in Deponieoberflächenabdichtungen die Funktion des Filterns gegenüber der Rekultivierungsschicht, leiten das durch die Rekultivierungsschicht versickerte Niederschlagswasser in einer Kunststoffsickerschicht ab und übernehmen gleichsam die Funktion der Schutzschicht, z.B. für die darunter angeordnete Kunststoffdichtungsbahn.

Geotextile Entwässerungsschichten müssen unter der auftretenden Auflast bei den zu erwartenden Temperaturen langfristig ein ausreichendes Wasserableitvermögen besitzen, um die rechnerisch nachgewiesenen Wasser- bzw. Sickerwassermengen abzuführen. Hinsichtlich Bemessung gelten E2-20 und EAG-Drän ergänzend zur Zulassungsrichtlinie der BAM.

### 3.5 Schützen

Kunststoffdichtungsbahnen werden in Basis- und Oberflächenabdichtungen während der Bauausführung und im Deponiebetrieb durch mechanische Belastungen, chemische Einwirkungen der Deponiegase und -sickerwässer, Witterungseinflüsse und erhöhte Temperaturen aus Reaktionen der Abfallstoffe beeinflusst. Zur

Gewährleistung ihrer Abdichtungsfunktion müssen sie vor Schäden aus diesen Einwirkungen geschützt werden. Im Deponiebau werden neben mineralischen Schutzschichten Geotextilien oder Kombinationen aus Geotextilien und mineralischen Stoffen sowie Kunststoff-Dränelemente als Schutzschicht verwendet. Der Nachweis zur Schutzwirksamkeit der nach Zulassungsrichtlinie möglichen Schutzsysteme ist für den jeweiligen Anwendungsfall in E 3-9 geregelt.

### **3.6 Bewehren**

Werden Geogitter als Bewehrungselemente im Deponiebau eingesetzt, so sind ergänzend zur Zulassungsrichtlinie der BAM die EBGEO (2010) und DIN EN 14475:04-2006 zu berücksichtigen.

## **4 Planungs- und Ausführungsgrundsätze**

Die funktionsbezogenen Anforderungen müssen in den Planungsunterlagen beschrieben und dargestellt sein.

Anhand der Planungs- und Ausschreibungsunterlagen ist durch den Sachverständigen für Geotechnik mit vertieften Kenntnissen auf dem Gebiet der Deponietechnik und der Geokunststoffe zu überprüfen, ob die angebotenen Produkte die Anforderungen der Ausschreibung und die erwartete Funktion erfüllen.

In den Bestandsplänen müssen eindeutige Angaben über die Lage und die Bezeichnung der Geotextilien enthalten sein. Die Produkte müssen genau bezeichnet sein, so dass anhand der Pläne auf der Baustelle festgestellt werden kann, dass das richtige Produkt an der richtigen Stelle eingebaut wird. Dabei ist E 5-5 zu berücksichtigen.

### **Regelwerke**

BAM (2015A): Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, 2015.

BAM (2015B): Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, 2015.

BAM (2015c): Richtlinie für die Zulassung von Geotextilien zum Filtern und Trennen in Deponieoberflächenabdichtungen, BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, 2015.

BAM (2012): Vorläufige Richtlinie für die Zulassung von Bewehrungsgittern aus Kunststoff für Deponieoberflächenabdichtungen

- DIN EN 14475: 2006-4 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bewehrte Schüttkörper; Deutsche Fassung EN 14475:2006
- DVWK M 221 (1992): Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien im Wasserbau. Herausgegeben vom DVWK
- EAG-DRÄN (Entwurf 2010): Empfehlungen zur Anwendung geosynthetischer Dränmatten. AK 5.1 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik DGGT e.V., Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- EBGEO (2010): Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen (EBGEO), AK 5.2 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik DGGT e.V., Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- M GEOK E (2016): Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau

**Ansprechpartner:** Prof. Dr.-Ing. Fokke Saathoff (Leiter UAG Ak 5.1 – Ak 6.1)  
Universität Rostock  
Justus-von-Liebig-Weg 6  
18059 Rostock  
e-mail: fokke.saathoff@uni-rostock.de

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Christian Niehues  
BBG Bauberatung Geokunststoffe GmbH & Co. KG  
Gewerbestraße 2  
32339 Espelkamp  
e-mail: cniehues@bbgeo.com