

## E 2-9 Einsatz von Geotextilien im Deponiebau

Stand: Bautechnik 2005

### 1 Allgemeines

Für den Einsatz von Geotextilien stehen je nach Anwendungsfall 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)
- Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaues (TL Geok E-StB 05). 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)
- DIN EN ISO 10320 Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Identifikation auf der Baustelle
- DIN EN 13252 Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Dränanlagen
- DIN EN 13257 Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung bei der Entsorgung fester Abfallstoffe
- DIN EN 13265 Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Projekten zum Einschluss flüssiger Abfallstoffe

Die aufgeführten Regelwerke berücksichtigen nicht alle Aspekte, die für den Deponiebau von Bedeutung sind. Für den Einsatz von Geotextilien im Deponiebau werden daher nachfolgend ergänzende Empfehlungen für Entwurf und Bauausführung gegeben.

Geotextilien 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. Derartige Berechnungen sind in prüffähiger Form aufzustellen, sie bilden wesentliche Planungsgrundlagen und sind vom Prüfgutachter zu prüfen. Die Eignung der Geotextilien ist für den jeweiligen Verwendungszweck nachzuweisen (s. Abschnitt 5).

## **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. Für Geotextilien werden zurzeit als Grundstoffe für die Fasern folgende synthetische Materialien verwendet.

- Polyamid (PA)
- Polyester (PET)
- Polypropylen (PP)
- Polyethylen hoher Dichte (PEHD)

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.

## **3 Funktionen und Anforderungen**

### **3.1 Allgemeine Funktionen**

Geotextilien werden im Deponiebau für folgende Funktionen eingesetzt:

- Trennen unterschiedlicher Bodenarten
- Schützen von Kunststoffdichtungsbahnen
- Filtern in Entwässerungssystemen
- Dränen in Entwässerungssystemen
- Bewehren von Böden

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

### **3.2 Trennen**

Für das Trennen unterschiedlicher Bodenarten wird im Deponiebau in vielen Fällen ein Vliesstoff mit einer Masse pro Flächeneinheit von  $m_A \geq 300 \text{ g/m}^2$  verwendet.

Geotextilien mit Trennfunktion müssen eine hohe Verformbarkeit  $V$  besitzen. In der

Regel ist beim Stempeldurchdruckversuch  $V \geq 50 \%$  nachzuweisen.

Die charakteristische Öffnungsweite für Trennvliesstoffe soll zur Gewährleistung mechanischer Filterwirksamkeit im allgemeinen  $0,06 \text{ mm} \leq O_{90} \leq 0,2 \text{ mm}$  betragen (TL Geok E-StB 05). Wird zusätzlich zur Trennfunktion planmäßig Filterfunktion gefordert, so ist eine filtertechnische Bemessung durchzuführen (FGSV-Merkblatt).

In der Regel muss der Nachweis geführt werden, dass die Geotextilien eine ausreichende Beständigkeit gegenüber den in der Deponie auftretenden Flüssigkeiten und Gasen besitzen. Sofern nicht im Einzelfall besondere Anforderungen gestellt werden, sind die Kriterien zu erfüllen, die in E 3-9 angegeben sind.

Geotextile Trennlagen sollen in der Regel nicht zur planmäßigen Aufnahme von Zugkräften verwendet werden. Wenn Geotextilien als Trennschichten auf geneigten Flächen (z.B. Böschungen von Oberflächenabdichtungssystemen) angeordnet werden, ist nachzuweisen, dass eine eventuell auftretende statische Beanspruchung mit ausreichender Sicherheit aufgenommen werden kann (s. E 2-7).

### **3.3 Schützen**

Kunststoffdichtungsbahnen werden 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 als Schutzschicht verwendet. Ihre mechanische Wirksamkeit kann experimentell nach E 3-9 nachgewiesen werden. Ferner muss die Beständigkeit (Medienbeständigkeit) der Geotextilien bzw. geotextilen Komponenten abhängig von ihrer Funktion gewährleistet sein. Zulassungen erteilt die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Je nach Anwendungsfall sind weitere Nachweise, die beispielsweise die Standsicherheit betreffen, zu erbringen.

### **3.4 Filtern**

Bei Siedlungsabfalldeponien, auf denen nicht oder mechanisch biologisch vorbehandelte Abfälle abgelagert werden, werden über den Basisentwässerungssystemen keine Geotextilfilter eingesetzt. Bei Deponien für biochemisch inaktive Abfälle, bei denen Filter erforderlich sind, ist unter Berücksichtigung von chemisch-physikalischen Inkrustationsprozessen zu prüfen, ob Geotextilfilter eingesetzt werden können.

In Oberflächenabdichtungssystemen können geotextile Filter zwischen Rekultivierungsschicht und Entwässerungsschicht eingesetzt werden.

Geotextile Vliesstoffe mit Filterfunktion müssen mindestens eine Masse pro Flächeneinheit von  $m_A \geq 300 \text{ g/m}^2$  aufweisen. Die Verformung bei der Stempeldurchdrückkraft im Stempeldurchdrückversuch muss  $V \geq 50 \%$  betragen. Für geotextile Filter über der Entwässerungsschicht, welche hohen Überlagerungsdrücken ausgesetzt sind, kann ein Nachweis der mechanischen Widerstandsfähigkeit unter den zu erwartenden Auflastspannungen erforderlich werden.

Für die Dimensionierung der Filter im Hinblick auf die Filterfunktion und auf die hydraulische Wirksamkeit ist das FGSV-Merkblatt anzuwenden. Bei unbekannter oder stark wechselnder Zusammensetzung des abzulagernden Materials werden entsprechend der charakteristischen Öffnungsweite des Geotextils Anforderungen an die Eigenschaften des unmittelbar über dem Filter abzulagernden Abfalls festgelegt. Im Qualitätsmanagementplan ist dies zu berücksichtigen.

Geotextile Filter müssen beständig sein gegen die auftretenden Gase und Sickerwässer. Sie müssen nach E 3-9 auf Beständigkeit geprüft werden.

### **3.5 Dränen**

Geotextilien zum Dränen werden vorwiegend in Oberflächenabdichtungssystemen eingesetzt (vgl. E 2-20).

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. Die erforderlichen Nachweise sind in E 2-20 beschrieben. Das rechnerisch dabei berücksichtigte Gefälle, die Auflast, die Zusammendrückbarkeit des Geotextils usw. müssen im Zuge der Qualitätssicherung überwacht werden. Für die Dimensionierung der Filterschichten von geotextilen Entwässerungsschichten im Hinblick auf die Filterfunktionen und auf die hydraulische Wirksamkeit sind die Filterkriterien des FGSV-Merkblattes maßgebend.

Hinsichtlich der deponiespezifischen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften gilt Abschnitt 3.4 sinngemäß.

### **3.6 Bewehren**

Werden Geogitter als Bewehrungselemente im Deponiebau, z. B. zur Stabilisierung von Böschungen, eingesetzt, so sind die Standsicherheitsnachweise nach EBGEO zu führen. Die in den Berechnungen anzusetzenden Scherbeiwerte zwischen Geotextil und Boden bzw. zwischen Geotextil und Kunststoffdichtungsbahn o. ä. sind im Einzelfall experimentell für das erwartete Spannungsniveau nachzuweisen. Die Beständigkeit, die zulässige Zugkraft und das Verformungsverhalten sind für statisch beanspruchte Geokunststoffe im Deponiebau von ausschlaggebender Bedeutung.

## **4 Entwurfs- und Ausführungsgrundsätze**

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

Für die Ausführungsplanung/Vergabe sind die Spezifikationen des FGSV-Merkblattes zu beachten. Allgemeine Angaben zu den Geotextilien wie z.B. Typ, Flächengewicht, geforderte Geotextilrobustheitsklasse oder charakteristische Öffnungsweite genügen als Angaben in den Ausführungsplänen nicht.

Anhand der Ausschreibungsunterlagen und der Entwurfsplanung ist durch den Sachverständigen für Geotechnik (DIN 4020, Ziffer 5.2) 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.

## **5 Nachweise**

Die Eignung der Geotextilien ist für den jeweiligen Verwendungszweck unter Beachtung der zugewiesenen Funktionsdauer des Bauwerks nachzuweisen. Die Art und der Umfang der Eignungsnachweise sind unter Beachtung abfallrechtlicher Regelungen im Rahmen der Entwurfsbearbeitung vom Sachverständigen für Geotechnik mit vertieften Kenntnissen auf dem Gebiet der Deponietechnik und der Geokunststoffe festzulegen. Hierbei sind insbesondere E 3-9, E 2-20 und E 5-5 zu berücksichtigen.