



BAM

**Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung**

Hinweise zu den Prüfungen B10: März 2013

Hinweise zur Prüfung der Witterungsbeständigkeit

herausgegeben vom
Fachbereich 4.3 „Schadstofftransfer und Umwelttechnologien“

Die *Hinweise zu den Prüfungen* und die Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen sowie Listen zugelassener Kunststoffdichtungsbahnen, weiterer auf der Grundlage der Deponieverordnung zugelassener Produkte und Zulassungsrichtlinien für Geokunststoffe und Dichtungskontrollsysteme können als pdf-Dateien von der Internetseite der BAM unter:

www.bam.de/de/service/amtl_mitteilungen/abfallrecht/index.htm heruntergeladen werden.

Vorwort

Dieser Hinweis zu den Prüfungen, auf den in der Tabelle 3 Nr. 3.6 der *Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen* verwiesen wird, wurde zusammen mit der Arbeitsgruppe *Kunststoffdichtungsbahnen* des Fachbeirats erarbeitet. Nach der Deponieverordnung (Anhang 1 Absatz 2.4) berät der Fachbeirat die BAM bei der Erarbeitung von Zulassungsrichtlinien für Geokunststoffe, Polymere und Dichtungskontrollsysteme, die in Deponieabdichtungen eingesetzt werden.

Hinweise zur Prüfung der Witterungsbeständigkeit

Durch eine fein dispergierte Beimischung von hochstrukturiertem Ruß wird bei den PEHD-Dichtungsbahnen eine sehr hohe Witterungsbeständigkeit erreicht. Die Anforderungen an den Masseanteil des Rußes und die Homogenität der Verteilung wird in Tabelle 1 Nr. 1.3 und 1.4 der Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen beschrieben. In der Regel wird daher für diese Dichtungsbahnen keine Prüfung der Witterungsbeständigkeit durchgeführt.

PEHD-Dichtungsbahnen sind geosynthetische Dichtungsbahnen aus Polyethylen oder Polyethylen- α -Olefin-Kopolymeren mit einer Dichte des Grundwerkstoffs von $\geq 0,932 \text{ g/cm}^3$. Nicht nur Ruß, sondern auch Antioxidantien und Verarbeitungshilfen werden dem Grundwerkstoff in gewissen Umfang schon bei dessen Herstellung oder bei der Herstellung der Dichtungsbahn hinzu gemischt. Die Oberfläche der Dichtungsbahn kann glatt oder strukturiert sein. Die Dichtungsbahnen werden in der Geotechnik verwendet.

Nach dem Stand der Technik können mit Ruß und Antioxidantien stabilisierte PEHD-Dichtungsbahnen im Freien in Mitteleuropa eine Funktionsdauer von 20 bis 40 Jahre erreichen. Danach sind die Antioxidantien verbraucht und es kommt zu einer allmählichen Versprödung. Auch Ruß stabilisierte PEHD-Dichtungsbahnen sollten im Hinblick auf die erwünschten sehr langen Funktionsdauern (> 100 Jahre) möglichst wenig der Witterung ausgesetzt werden.

PEHD-Dichtungsbahnen könnten nicht nur durch Ruß, sondern auch durch die Beimischung von speziellen Chemikalien, sogenannte Lichtstabilisatoren, gegen UV-Strahlung geschützt werden. Der Nachweis, dass mit einer chemischen UV-Stabilisierung bei PEHD-Dichtungsbahnen oder bei anderen Werkstoffen eine ähnliche Witterungsbeständigkeit wie mit Ruß gegeben ist, erfordert in der Regel sehr lange Bestrahlungsdauern bzw. die Applikation einer großen Strahlungsenergie.

Die Prüfung der Witterungsbeständigkeit von chemisch stabilisierten PEHD-Dichtungsbahnen kann durch eine Freibewitterung über mindestens 2 Jahre oder durch eine künstliche Bewitterung in Anlehnung an DIN EN 12224 über eine Expositionsdauer, die einer 2-jährigen Freibewitterung entspricht, erfolgen. Dabei dürfen sich keine signifikanten Veränderungen in den mechanischen Eigenschaften ergeben. Da das Verhältnis der Intensität der Bestrahlungsbedingungen nach der DIN EN 12224 und der Intensität der Bestrahlungsbedingungen im Freien über ein Jahr in etwa gleich 4 in Südeuropa, 6 in Mitteleuropa und 8 in Nordeuropa ist, muss die Bewitterungsprüfung also über mindestens 3000 Stunden (ca. 4 Monate) gefahren werden.

Die Bestrahlung beträgt 350 MJ/m^2 . Der Nass-/Trocken-Zyklus wird aus folgenden Schritten auf-

gebaut. 5 Stunden Trockenperiode bei einer Schwarz-Standardtemperatur von $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$ und 1 Stunde besprühen mit Wasser bei einer Schwarz-Standardtemperatur von $(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$. Die Bestrahlungslampen werden während der Sprühdauer ausgeschaltet. Es sind Platten einzulagern. Die Probenahme, -vorbereitung und die Prüfung der Zugeigenschaften werden in der DIN EN 12226 beschrieben.

Zur Bestimmung der Veränderung der mechanischen Eigenschaften bei einer Bewitterung werden die Festigkeit (Bruchspannung) und die Dehnung bei der Festigkeit (Bruchdehnung) gewählt. Noch keine signifikante Veränderung liegt vor, wenn die Restfestigkeit und die Restbruchdehnung mindestens 80 % betragen. Der Prozentsatz wird anhand der Mittelwerte der Ausgangsfestigkeiten und Endfestigkeiten bzw. Ausgangsbruchdehnungen und Endbruchdehnungen berechnet.

Literaturhinweise

Greenwood, J. H., Schröder, H. F., und Voskamp, W.: Durability of Geosynthetics. Gouda, The Netherlands: Cur Building & Infrastructure 2012.

Greenwood, J. H., Trubiroha, P., Schröder, H. F., Franke, P. und Hufenus, R.: Durability standards for geosynthetics: The tests for weathering and biological resistance. In De Groot, M. B., Den Hoedt, G. & Termaat, R. J. (Hsg.) Geosynthetics: Applications, Design and Construction, Proceedings of the First European Geosynthetic Conference Eurogeo 1. Rotterdam: A. A. Balkema 1996.

Trubiroha, P. und Schröder, H.: Klassifizierung von Geotextilien hinsichtlich der Wetterbeständigkeit. Geotechnik Sonderheft 1997 (1997), S. 181 -186.

Müller, W. W.: Handbuch der PE-HD-Dichtungsbahnen in der Geotechnik. Basel: Birkhäuser Verlag 2001.

Suits, L. D. und Hsuan, Y. G.: Assessing the photo-degradation of geosynthetics by outdoor exposure and laboratory weatherometer. Geotextiles and Geomembranes 21 (2003), S. 111-122.

Zweifel, H. (Hsg.): Plastic Additives Handbook. Munich: Carl Hanser Verlag 2001.