

Stellungnahme zu Bentonitmatten (Geotextile Tondichtungen – GTD) als Dichtungselemente in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien

Peter Bothmann, LfU Baden-Württemberg, Karlsruhe

Bentonitmatten bestehen aus einem Verbund aus mineralischem Dichtungsmaterial, Kalzium oder Natriumbentonit, und den das Dichtungsmaterial umhüllenden Geotextilien (Vliese). Die Schichtstärke der Matten beträgt nur wenige Zentimeter (1 bis 4 cm). Bentonit selbst besitzt nur einen sehr geringen Reibungsbeiwert (ca. 4 bis 6 Grad), es wird daher z. B. bei Erdbohrungen als Schmiermittel eingesetzt. In Pulverform neigt Bentonit dazu, durch Suffosion in den Untergrund zu verschwinden. Die Geotextilien haben deshalb die Aufgabe, das dichtende Bentonit an Ort und Stelle zu halten und die auftretenden Schubspannungskräfte, die nicht über die Reibung abgetragen werden können, in Form von Zugkräften zu übertragen. Zu diesem Zweck werden geotextile Deckschichten und geotextile Basisschichten miteinander verbunden. Dies geschieht in der Regel mittels Kunststoffäden oder –nadeln, die die Bentonit-schicht queren.

Für das System „Bentonitmatte“ ergeben sich folgende Langzeitprobleme:

1. Trockenrissgefahr

Versuche haben gezeigt, dass das Bentonit in den Matten bei Wasserzutritt durch Quellung sehr gut abdichtet, und dass in Trockenperioden die Quellung zurückgeht. Wiederholt sich dieser Quell- / Schrumpfungsprozess häufiger, dann entstehen Schrumpfungsrisse, die auch bei Quellung nicht mehr geschlossen werden. In diese Risse können Wurzeln und größere Partikel eindringen und die Abdichtungseigenschaften der Bentonitmatte aufheben. Aus dieser Erkenntnis heraus hat das DIBt nur eine doppellagige Bentonitmatte zugelassen, wobei die obere Lage die untere gegen Austrocknung schützen soll. Hierbei stellt sich die Frage, wie lange ein solcher Schutz funktioniert.

2. Beständigkeit der Kunststoffe

Kunststoffe altern im Vergleich zu mineralischen Abdichtungsstoffen (Ton, Lehm, Sand, Kies) sehr schnell. Sie verlieren dabei die geforderten Eigenschaften.

Bei der Alterung von Kunststoffen spielt der oxidative Angriff, z. B. durch Luftsauerstoff, eine bedeutende Rolle. Die Intensität dieses Angriffes ist umso höher, je mehr Angriffsfläche (spezifische Oberfläche) zur Verfügung steht. Im Oberflächenabdichtungssystem auch von Hausmülldeponien ist langfristig mit Sauerstoffzutritt zu rechnen.

Bentonitmatten bestehen zum großen Teil aus Kunststoffen (Deck- und Basisvliese, Verbindungsfäden), die im Vergleich zu Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) eine sehr große spezifische Oberfläche besitzen. Daraus lässt sich folgern, dass die Bentonitmattenkunststoffe schneller altern als die KDB-Kunststoffe.

Die veränderten Materialeigenschaften der Kunststoffe können folgendes bewirken:

+ Standsicherheitsgefahr

Die Zugkräfte übertragenden Verbindungen zwischen den Deckvliesen besitzen eine hohe spezifische Oberfläche und sind deshalb oxidativem Angriff verstärkt ausgesetzt. Verlieren die Verbindungen die Eigenschaft der Kraftübertragung, dann wirkt nur noch die Reibung des Bentonit zur Schubkraftübertragung, mit der Folge, dass alle steiler als 4 bis 6 Grad geneigten Böschungsdichtungen abrutschen.

Das LAGA-Papier zu Bentonitmatten gibt deshalb die Empfehlung, diese nur „in flach geneigten Bereichen“ einzusetzen.

+ Suffosionsgefahr

Verlieren die Vliese durch Alterung ihre Eigenschaft, das Bentonit suffosionssicher an Ort und Stelle zu halten, dann wird das dichtende Element im Untergrund „versickern“.

3. Kein Pressverbund herstellbar

In der TASI wird für die Kombinationsabdichtung gefordert, dass die KDB im Pressverbund unmittelbar auf der mineralischen Abdichtung aufliegt. Da Bentonitmatten von wasserdurchlässigen, porösen Vliesen begrenzt werden, ist ein Pressverbund nicht herstellbar. Sollte jedoch Bentonit nach oben durch das Begrenzungsvlies dringen, dann ist zwar der Pressverbund hergestellt, es bildet sich jedoch eine Gleitschicht (vgl. „Standsicherheit“).

4. Mechanische Verletzbarkeit

Wegen ihrer Dünnlagigkeit von nur wenigen Zentimetern sind Bentonitmatten gegenüber mechanischen Beanspruchungen (Steindurchdrückungen, Durchwurzelung, Beschädigungen beim Aufbringen der Dränschicht) insbesondere als alleiniges Dichtelement sehr viel verletzlicher als z. B. 50 cm starke mineralische Dichtungen.

Beurteilung

Bentonitmatten (Geotextile Tondichtungen – GTD) können nicht das mineralische Abdichtungselement im System „Kombinationsabdichtung“ ersetzen.

Vom Aufbau und ihrer Zusammensetzung her sind Bentonitmatten keine mineralischen Abdichtungselemente. Das mineralische Dichtungselement ist auf die funktionierenden Kunststoffelemente angewiesen. Ohne deren Wirkung - Kraftübertragung und Einhüllfähigkeit - verliert das System „Bentonitmatte“ seine Dichtungsfunktion und darüberhinaus kann es sogar Standsicherheitsgefahren hervorrufen.

In Bentonitmatten sind alle negativen Eigenschaften von mineralischer Dichtung

- Trockenrissgefahr
- Durchwurzelungsgefahr
- keine absolute Wasserdichtigkeit (Anfangs – k_f - Wert ca. 1×10^{-11} m/s, später schlechter)

und von Kunststoffdichtungsbahn

- negative Materialveränderungen durch Alterung
- leichte mechanische Verletzbarkeit

vereinigt.

Zusätzlich verursacht die Bentonitmatte u. U. Standsicherheitsprobleme.

Die bessere Alternative zur Bentonitmatte wäre die KDB.

Diese ist

- absolut wasser- und gasdicht (Konvektionssperre)
- BAM - geprüft langlebig (> 100 Jahre)

Das LAGA-Papier zur „KDB als alleiniges Dichtungselement“ empfiehlt deshalb den Einsatz der KDB als Oberflächendichtungselement bei Klasse – I –Deponien.

Die für die Bentonitmatten ins Feld geführten Argumente wie

- einfache Lagerhaltung vor dem Einbau
 - Schonung von Erdmaterialressourcen
 - weniger Massentransporte
 - leichte und schnelle Verlegbarkeit
 - geringer Raumbedarf im eingebauten Zustand
- und
- geringerer Kostenbedarf als für eine mineralische Dichtung

gelten für die KDB gleichermaßen.

Dazu muss allerdings noch angemerkt werden, dass eine leichte und schnelle Verlegbarkeit kein entscheidendes Kriterium für die Auswahl des Dichtungselementes zur Langzeitsicherung einer Deponie sein darf.

Auch dünnlagigere mineralische Abdichtungen, die im eingebauten Zustand einen geringen Raumbedarf haben, stehen inzwischen zur Anwendung bereit (z. B. Tri-soplast, 7 bis 10 cm, DYWIDAG - Trockendichtung, 20 cm).

Außerdem ist zu hinterfragen, ob auch eine klassische mineralische Dichtung, deren Material nach dem Stand der Technik in einer Anlage homogenisiert und aufbereitet

wird und das im eingebauten Zustand einen sehr viel geringeren k_f - Wert als den geforderten von $< 5 \times 10^{-9}$ m/s erbringt, nicht ebenfalls dünner und einlagig genehmigt werden kann.

Die Begründung für die Zulässigkeit der extrem dünnlagigen Bentonitmatte beruhte wohl hauptsächlich auf ihrer gegenüber der TAsi – Mindestanforderung geringeren Wasserdurchlässigkeit.

Dipl.-Ing. Peter Bothmann
Sachgebiet Deponietechnik
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
D 76185 Karlsruhe

Postfach 21 07 52
D 76157 Karlsruhe

Dipl.-Ing. Peter Bothmann
Telefon (0721)983 2294, Telefax (0721)983 2339, peter.bothmann@lfuka.lfu.bwl.de

(März 2002)