

Zu „Meine Meinung“ in [www.deponie-stief.de](http://www.deponie-stief.de): Bentonitmatten in Oberflächenabdichtungen Ungeeignet?  
Eine Diskussion, ausgelöst durch eine Stellungnahme der LfU Baden-Württemberg zu Bentonitmatten.

## **Stellungnahme von Dr.-Ing. Georg Heerten, Naue Fasertechnik GmbH & Co. KG, zur Bentonitmatten-Diskussion**

Im Nachgang zu der vom LfU Baden-Württemberg ausgelösten Bentonitmatten-Diskussion gibt es von dem am 16./17. April 2002 in Nürnberg durchgeführten Internationalen Symposium „Clay Geosynthetic Barriers“ einige Ergebnisse zu übermitteln, die geeignet sein müssten, auch letzte Skeptiker von der langfristig zu erwartenden Funktionstüchtigkeit der nach unseren Qualitätsstandards produzierten Bentofix®-Tondichtungsbahnen zu überzeugen.

Folgende Kernaussagen können zusammenfassend übermittelt werden und die Besorgnisse des LfU widerlegen:

1. Die Ergebnisse des Testfeldes Georgswerder müssen im Hinblick auf die Wirksamkeit von Bentonitmatten als Einzelfall gewertet werden, die eine Verallgemeinerung nicht erlauben,
  - a) da zahlreiche Aufgrabungsergebnisse und Lysimeter-Untersuchungen von mit Bentofix® ausgeführten Oberflächendichtungssystemen Wirksamkeiten von 95 bis 99 % aufweisen (z.B. Vortrag Müller-Kirchenbauer) und z.B. Henken-Mellies auch bei nur ca. 60 cm überdeckten Bentonitmatten keinerlei Austrocknungsrisse oder austrocknungsbedingte Erhöhungen der Wasserdurchlässigkeit feststellen konnte. Th. Egloffstein empfiehlt eine Gesamtmächtigkeit der Überdeckung von  $\geq 75$  cm, um auch ausgetrocknete Bentonitmatten bei Wasserzutritt und der zugehörigen Auflast von mind. 75 cm Boden wieder dichtwirksam sein zu lassen. Dies gilt ausdrücklich für ionenausgetauschte Na-Bentonitmatten, in denen das Bentonit inzwischen als Ca-Bentonit vorliegt. Im Gegensatz zu anderen Tönen ist das hohe Quellvolumen der Bentonite langfristig sichergestellt, denn Bentonit bleibt Bentonit. Durch Ionenaustausch wird die fabrikmäßige Wasserdurchlässigkeit von mit natürlichen Na-Bentoniten hergestellten Bentonitmatten zwar um eine halbe bis eine Zehnerpotenz erhöht, aber Systemwirksamkeiten in der Dichtwirkung  $> 95\%$  bleiben gesichert (Markwardt),
  - b) da im Vergleich zu üblichen Oberflächendichtungssystemen ein falscher Entwurf (Th. Egloffstein im mündlichen Vortrag „wrong design“) vorlag.
2. Rick Thomas berichtet über Untersuchungen der Oxydationsstabilität von PP-Fasern aus Bentofix®-Produkten. Für Sauerstoffkonzentrationen im Boden, die er mit 2 bis 8 % angibt, ermittelt er für 8 % einen um den Faktor 11 langsameren Schädigungsablauf als bei Atmosphärenbedingung mit 21 % O<sub>2</sub>-Konzentration und leitet daraus Langzeitbeständigkeiten der PP-Fasern  $> 300$  Jahre ab (mündlicher Vortrag).

Diese ausgeprägt hohe Langzeitbeständigkeitsprognose steht in Analogie zu eigenen Überzeugungen und Erkenntnissen aus der inzwischen ca. 50-jährigen Anwendungserfahrung mit Geotextilien (z.B. eigene Aufgrabungen). Eine technisch relevante Alterung von im Boden eingebetteten synthetischen Fasern ist unbekannt - lediglich Einbaubeschädigung und freie Bewitterung können aus synthetischen Fasern hergestellte Geotextilien im Hinblick auf bautechnisch relevante Zeiträume schädigen.

3. Kerry Rowe berichtet über Untersuchungen der Erosionsstabilität von Bentonitmatten und findet deutliche Unterschiede in Abhängigkeit der bei den Bentonitmatten eingesetzten textilen Komponenten:
  - a) Trägerschicht: Gewebe / Deckschicht: Vliesstoff  
Erosionsversagen bei 21 bzw. 32 m WS
  - b) Trägerschicht: Vliesstoff / Deckschicht: Vliesstoff

Zu „Meine Meinung“ in [www.deponie-stief.de](http://www.deponie-stief.de): Bentonitmatten in Oberflächenabdichtungen Ungeeignet?  
Eine Diskussion, ausgelöst durch eine Stellungnahme der LfU Baden-Württemberg zu Bentonitmatten.

- Erosionsversagen bei 17, 20, 23 bzw. 94 m WS
- c) Trägerschicht: Gewebe-Vliesstoff-Kombination / Deckschicht: Vliesstoff  
Erosionsversagen bei > 60 m WS, ein Versagen konnte im Versuch bei dem gewählten Versuchsaufbau nicht erreicht werden.

Hieraus kann unmittelbar gefolgert werden, dass eine Erosionsgefahr für gemäß DIBt-Zulassungen produzierte Bentofix<sup>®</sup>-Tondichtungsbahnen mit Gewebe-Vliesstoff-Kombination als Träger und Vliesstoff als Deckschicht unter der hydraulischen Belastung in Oberflächendichtungssystemen überhaupt nicht zu befürchten ist.

Über die zitierten Ergebnisse hinaus gab es eine Vielzahl positiver Ergebnisse, die im Konferenzband, der z.B. über die LGA erworben werden kann, nachzulesen sind, z.B. in folgenden Beiträgen:

- **Geosynthetic clay liner performance in geotechnical applications**  
Leistungskriterien für verschiedene Anwendungen und positive Langzeit-Insitu-Ergebnisse.
- **Installation of clay geosynthetic barriers under water - three years of experience**  
Beschreibt eine GTD-Unterwasserverlegung und das Langzeitverhalten nach 3 Jahren.
- **Investigation of bentonite requirements for geosynthetic clay barriers**  
Vergleich von Bentonitanforderungen (Wyoming-Bentonit gegen aktiviertes Bentonit): Mindestanforderungen an Bentonit und bessere Wirksamkeit von Wyoming-Bentonit.
- **Use of GCLs to control migration of hydrocarbons in severe environmental conditions**  
Interessante Objektreferenz für Bentofix als Barriere gegen Kohlenwasserstoffe in einer arktischen Permafrostregion
- **Experimental investigation of the influence of the pre-hydration of GCLs on the leakage rates through composite liners (GM)**  
Wiederholung einer bekannten Studie zum Pressverbund mit ähnlichen Ergebnissen.  
Verhalten von Tondichtungsbahnen besser als erdbautechnische Tondichtung.
- **Performance of geosynthetic clay liners in lysimeters**  
Zusammenfassung der Bentofix-Lysimeter-Ergebnisse: Nach 3 Jahren weniger als 0,5 % Durchsickerung und damit eine Systemwirksamkeit von > 99,5 %.
- **Examinations on the self-healing capacity of geosynthetic clay liners**  
Langzeitfeldstudie mit einer 9000 g/m<sup>2</sup> schweren Ca-Bentonitmatte. Die Ergebnisse zeigen eine Durchsickerung von 15 mm in der 3-Jahres-Periode (0,5 % des Niederschlags).
- **Desiccation behaviour of composite landfill lining systems under thermal gradients**  
Bentofix unterhalb einer KDB in einer Deponiebasis; keine Austrocknung selbst bei Temperaturen von 60 °C.
- **Guidelines for environmental slope protection at infrastructure**  
Überblick über Grundwasserschutzrichtlinie in Finnland, wo GTDs eine akzeptierte Alternative sind.
- **Performance of a needle punched geosynthetic clay liner in groundwater protection on roads in cold climate**  
Positive Objektreferenz für Grundwasserschutz mit vernadelten GTDs.

Die Hausaufgaben nach den Georgswerder-Ergebnissen wurden gemacht und auch die Untersuchungen zur Langzeitschubkraftübertragung, die zurzeit bei der BAM in Berlin für Bentofix<sup>®</sup>-Produkte gemäß den DIBt-Zulassungsaufgaben durchgeführt werden, sind auf einem guten Weg

Zu „Meine Meinung“ in [www.deponie-stief.de](http://www.deponie-stief.de): Bentonitmatten in Oberflächenabdichtungen Ungeeignet?  
Eine Diskussion, ausgelöst durch eine Stellungnahme der LfU Baden-Württemberg zu Bentonitmatten.

(Vortrag Martina Thies), sodass Bentofix<sup>®</sup>-Tondichtungsbahnen in naher Zukunft ein den Kunststoffdichtungsbahnen vergleichbares Nachweis- und Vertrauensniveau erreicht haben werden.

Niveau und Inhalt der vorgestellten Erfahrungs- und Forschungsergebnisse waren derart überzeugend, dass z.B. Kelvin Legge (Department of Water Affairs and Forestry, Chief Engineer: Environmental Studies), Vertreter der staatlichen Genehmigungsbehörde in Südafrika, mit dem Kommentar die Heimreise antrat: „Ich glaube, wir müssen unsere Vorschriften ändern und erdbautechnisch hergestellte Tondichtungen grundsätzlich durch vernadelte geosynthetische Tondichtungsbahnen ersetzen.“ (Zitat-Ende).

Im Hinblick auf die besonders vom LfU Baden-Württemberg vertretenen dicken mineralischen Schichten - Tondichtung, mineralische Dränschicht und mächtige Oberbodenschicht - sei auf eine Entwicklung in Großbritannien hingewiesen: Da Sand, Kies, Steine überwiegend in „ökologisch noch intakten“ Gebieten gewonnen werden, hat man, um den Verbrauch wertvoller Landschaft einzuschränken, eine „Primary Aggregat Tax“ eingeführt, also eine Abgabe auf Bodenentnahmen, Steinbrüche oder Kiesgruben. Von entsprechenden Maßnahmen werden Geokunststoffdichtungssysteme für Deponien und Altlasten mit ohnehin überlegener Ökobilanz zusätzlich gefördert - vielleicht nicht nur in Großbritannien?!

Dr.-Ing. Georg Heerten  
Naue Fasertechnik GmbH & Co. KG

Lübbecke, 24. Mai 2002