

## **L Chancen für BAM-zugelassene Dichtungsbahnen bei Projekten im europäischen Ausland**

Dipl.-Ing. Vera Olischläger, Kempen (Vortragende)  
Dipl.-Ing. Kent von Maubeuge, Espelkamp-Fiestel

# Chancen für BAM-zugelassene Dichtungsbahnen bei Projekten im europäischen Ausland

## 1. Allgemeines

Im Deponiebau gehört der Einsatz von Geokunststoffen (Kunststoffdichtungsbahnen sowie Vliesstoffe, Dränelemente, Bentonitmatten und Geogitter) seit langem zum Stand der Technik. Die genannten Bauteile aus ausgewählten Kunststoffen sind auf eine lange Funktionsdauer von Deponieabdichtungen ausgelegt.

Kunststoffdichtungsbahnen (Abb. 1) sind schon seit 1985 Gegenstand der deutschen Normung und sind seit dieser Zeit wie kein anderer Werkstoff, sowohl normiert, als auch umfangreich geprüft worden.



**Abb. 1:** Glatte und unterschiedlich strukturierte Kunststoffdichtungsbahnen

Die erste Richtlinie für Kunststoffdichtungsbahn, die NRW Richtlinie [1], wurde 1985 veröffentlicht. Dieses Basiswerk wurde von der Arbeitsgemeinschaft "Basisabdichtungen von Abfalldeponien", die durch die Staatliche Wasser- und Abfallwirtschaft berufen wurde, erstellt. Die NRW-Richtlinie befasste sich schon damals mit Themen wie Werkstoffauswahl und Fügetechnik von Kunststoffdichtungsbahnen. Weiterhin befasste man sich mit den Anforderungen an Kunststoffdichtungsbahnen sowie der Planung des Dichtungssystems und auch der Bauausführung.

Die erste Zulassungsrichtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung wurde 1992 herausgegeben. Hier wurde der Grundstein gelegt, um die Herstellung von Kombinationsdichtungen auf ein sehr hohes Sicherheitsniveau zu bringen. Die damalige BAM-Richtlinie wurde ständig weiterentwickelt bis im September 1999 die 2. überarbeitete Auflage erschienen ist [2]. Der Grundgedanke der Fassung von 1992 wurde fortgeführt. Hier wurde die Idee verwirklicht, dass sich eine Zulassung nicht auf die Einzelkomponente "Kunststoffdichtungsbahn" bezieht, sondern auf ein System, in dem die Kunststoffdichtungsbahn als Dichtungskomponente in einem Gesamtsystem zu sehen ist. Der fachgerechte Einbau der Kunststoffdichtungsbahn sowie auch die fachgerechte Ausführung der mineralischen Schicht und der Schutzschicht wurden gleich mitbehandelt.

Die BAM-Richtlinie ist sicherlich das umfassendste, wenn nicht sogar das einzige Regelwerk auf europäischer Ebene, welches sich in vielen Details mit der Herstellung von "sicheren" Deponien als Gesamtkonzept beschäftigt.

Eine weitere Richtlinie, die nicht direkt die Kunststoffdichtungsbahn betrifft aber deren Schutz erschien im August 1995: „Anforderungen an die Schutzschicht für die Dichtungsbahnen in der Kombinationsdichtung, Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten“ [3]. Diese Zulassung der Schutzschichten für die Kunststoffdichtungsbahnen in der Kombinationsdichtung stellt sicher, dass Mindestanforderungen an die Schutzsysteme gestellt werden und diese gleichzeitig nach dem Stand der Technik ausreichend langzeitbeständig sind und wirksam schützen. Dabei müssen die Anforderungen der TA Abfall, Teil 1 und der TA Siedlungsabfall sowie die Anforderungen der Länder zur Umsetzung der TA Siedlungsabfall erfüllt werden. In dieser Richtlinie sind drei unterschiedliche Systeme aufgeführt (Auszug aus der Richtlinie).

- Schutzschichtsystem aus geotextiler und mineralischer Schutzlage. Dieses System besteht aus einem Vliesstoff mit einer Masse pro Flächeneinheit von mindestens 1200 g/m<sup>2</sup> und einer zusätzlichen lastverteilenden mineralischen Schutzlage. Üblicherweise wird hier kalkarmes Brechkorn der Körnung 0/8 mm gefordert.
- Schutzschichtsystem aus verpacktem Sand. Als Schutzlage wird hier Sand verwendet, der in unterschiedlicher Weise mit Geotextilien verpackt wird. Es handelt sich um werkmäßig teilweise oder vollständig vorgefertigte Komplettsysteme. Der Aufbau nach dem Niedersächsischen Runderlass "Abdichtung von Deponien für Siedlungsabfälle" mit einem 400 g/m<sup>2</sup> Vliesstoff auf der Dichtungsbahn und einer mindestens 10 cm dicken Sandschicht, auf die als wesentliche geotextile Komponente ein Trennvlies zum Schutz vor Erosion verlegt wird, lässt sich hier einordnen.

- Rein geotextile Schutzschicht unter Verwendung von Vliesen, Geweben, Geo-Gittern und anderen Geokunststoffen.

Mit der Empfehlung der BAM für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben eines Fachbetriebes wurde ein einheitliches Qualitätsniveau hinsichtlich Verlegung und Verarbeitung für die Verleger geschaffen. Darüber hinaus wurde auch eine Richtlinie für die Anforderung an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und -bauteilen in Deponieabdichtungssystemen entwickelt.

Besonders zu erwähnen sei hier die langjährige Forschung zum Thema Langzeitbeständigkeit von Heizkeilschweißungen, die sich letztendlich mit der Verarbeitung und der Langzeitbeständigkeit der Fügenähte der Kunststoffdichtungsbahn auf der Baustelle beschäftigt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind heute Stand der Technik bei BAM zugelassenen Deponien.

Nicht nur die Einzelkomponenten sondern auch deren Verarbeitung haben bei Deponien, die nach BAM-Richtlinien gebaut worden sind, einen hohen Qualitätsstandard. Somit ist das gesamte System für eine lange Lebensdauer ausgelegt. Mit der BAM-Zulassung ist ein durchgängiges Qualitätssicherungssystem gewährleistet, das bei der Herstellung des Rohstoffes beginnt und bis zum Einbau der Kunststoffdichtungsbahn auf der Baustelle und deren Freigabe durch die fremdüberwachende Stelle, reicht.

Auf europäischer Ebene finden sich neben dem hohen Standard in Deutschland noch länderspezifische Zulassungen und Richtlinie auf die - im Vergleich auch zur BAM-Zulassung - später eingegangen wird.

## **2. Aktueller Stand der CE-Kennzeichnung**

Seit 1999 erarbeitet die Arbeitsgruppe 6 (Working Group WG6) unter der CEN Gruppe TC189 Anwendungsnormen für Dichtungselemente. Unterschieden wird in drei werkseitig hergestellten Dichtungssysteme: Kunststoff-, Ton- und Bitumendichtungsbahnen.

Die gängige Bezeichnung ist:

**KDB:** geosynthetische Kunststoffdichtungsbahn (GBR-P)

**GBB:** geosynthetische Bitumendichtungsbahn (GBR-B)

**GTD:** geosynthetische Tondichtungsbahn (GBR-C)

Die Struktur der Anwendungsnormen, die in der WG6 erarbeitet werden, ist aufgeteilt in zwei Teile. Der erste Teil definiert die Anforderungen jeder Anwendung, die geprüft und angegeben werden muss. Im zweiten Teil sind die Normen angegeben, mit denen man diese Werte bestimmen kann. Es sind jedoch keine Minimum Werte oder Klassifizierungen vorgeschrieben. Dies ist Aufgabe z. B. des Planers.

Mit zur CE-Kennzeichnungspflicht gehört die Angabe mind. der folgenden Prüfwerte:

- Höchstzugkraft
- Stempeldurchdrückkraft
- Wasserdurchlässigkeit

Darüber hinaus werden je nach Produktart und Anwendung noch folgende Angaben verlangt:

- Gasdurchlässigkeit
- Bewitterung

Diese Kennwerte werden vom TC189 für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte verlangt und mussten auch für Dichtungsbahnen übernommen werden.

Derzeit sind fünf Anwendungsnormen veröffentlicht:

1. EN 13361: Geosynthetische Dichtungsbahnen - Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Rückhaltebecken und Staudämmen erforderlich sind
2. EN 13362: Geosynthetische Dichtungsbahnen - Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Kanälen erforderlich sind
3. EN 13491: Geosynthetische Dichtungsbahnen - Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Tunneln und Tiefbauwerken erforderlich sind

4. EN 13492: Geosynthetische Dichtungsbahnen - Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Deponien, Zwischenlagern und Auffangbecken für flüssige Abfallstoffe erforderlich sind
5. EN 13493: Geosynthetische Dichtungsbahnen - Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Deponien, Zwischenlagern und Auffangbecken für feste Abfallstoffe erforderlich sind

Eine weitere Anwendungsnorm "Geosynthetische Dichtungsbahnen-Anforderungen an die Eigenschaften für die Verwendung in Verkehrsbauten" (prEN 15382) der WG6 steht kurz vor der Veröffentlichung.

Beim Erstellen dieser Normen wurde auf einen einheitlichen Aufbau geachtet, so dass die wesentlichen Unterschiede in der Tabelle 1 (siehe Kapitel 3.25) der jeweiligen Norm zu finden sind. In dieser Tabelle werden die Anforderungen definiert.

Da die fünf Anwendungsnormen zu unterschiedlichen Zeiten veröffentlicht wurden gibt es unterschiedliche Zeitpunkte an denen die CE Kennzeichnungspflicht beginnt. Bei den EN Normen 13361, 13491 und 13492 wäre somit das Datum für Deutschland September 2006. Bei der Norm 13362 ist das Datum Januar 2007 und bei der Norm 13493 Februar 2007.

### **3. Standardwerke für geosynthetische Dichtungselemente mit Einfluss auf Europa**

#### **3.1. Kunststoffdichtungsbahnen**

In Europa gibt es in den einzelnen Ländern jeweils spezifische Zulassungen oder Richtlinien, die in dem entsprechenden Land selber erstellt worden sind, wie zum Beispiel in den Niederlanden die KIWA Richtlinie für PE-Bahnen die BRL K 538.

Weiterhin gibt es Länder, die sich an amerikanischen Standards wie zum Beispiel der GRI GM-13 orientieren. Dies trifft insbesondere auf England zu.

In den osteuropäischen Ländern wird beobachtet, dass einer CE-Kennzeichnung ein sehr hoher Stellenwert eingeräumt wird.

Nachfolgend werden die wichtigsten Zulassungen im europäischen Ausland näher betrachtet.

### 3.1.1 BRL K 538 (Niederlande)

Die BRL K 538 [4], beschäftigt sich mit der Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen in den Niederlanden. Diese Richtlinie regelt die Materialanforderungen, die an eine Polyethylenbahn gestellt werden. Diese Richtlinie wurde von der KIWA (Keurinsinstitut for Waaterleiding, 1948 gegründet von den Wasserleitungsfirmen der NL, halbstaatliche Organisation) erstellt, und ist in niederländischer Sprache bisher erschienen und lässt bereits Dichtungsbahnen ab einer Dicke von 0,5 mm zu. Für den Anwendungsfall einer Basisabdichtung wird aber eine Mindestdicke von 2,0 mm vorgeschrieben. In dieser Richtlinie werden die Dichtungsbahnen je nach Anwendungsfall unterschiedlich klassifiziert und auch geprüft. Die Basisprüfungen sind für die Dichtungsbahnen identisch, es werden dann je nach Anwendungsfall zusätzliche Prüfungen nötig. Insgesamt hat man bei dieser Richtlinie neben der Standardtype noch drei weitere Einsatzgebiete definiert, für die die Kunststoffdichtungsbahn auch gesondert geprüft werden muss:

- Für Polyethylenbahnen bei Einsatz im Wege- und Wasserbau muss eine so genannte zusätzliche ATA (Attest Toxicologische Aspekten) – Zulassung vorliegen.
- Bei Einsatz im Bereich der Freibewitterung müssen zusätzliche UV-Tests nachgewiesen werden. (4000 h gem. ISO 4892-2).
- Eine weitere Sondertype von Polyethylenbahnen wird nach bestandem Test hinsichtlich Gülle mit dem Zusatz MB versehen.

Bestandteil der Basisprüfungen ist, neben den umfangreichen physikalischen Prüfungen (hier werden Standardprüfungen wie Festigkeitswerte und Weiterreißversuche ermittelt), auch eine Prüfung zur Langzeitbeständigkeit.

Im neuesten Entwurf der BRL wird als einzige Langzeitprüfung der NCTL (Notched Constant Tensile Load, ASTM D 5397) Test eingeführt. Der bisher bekannte Bell Test nach ASTM D 1693 wird somit durch den NCTL-Test in dem neuen Entwurf der BRL verdrängt. Bei dem Bell Test handelt es sich zwar um eine schon lange etablierte Prüfung, ein Versagen von PE Bahnen wurde aber auch nach Testdauern von > 3000 h nicht beobachtet. Beim NCTL Test hingegen werden die Ergebnisse schon nach 400 - 600 h erzielt.

Eine weitere Prüfung in Richtung Langzeitbeständigkeit in der BRL K 538 ist die thermische Stabilität. Die Anforderung von 20 min bei einer Temperatur von 200 °C ist an der unteren Stabilisierungsgrenze einzuordnen.

Externe Kontrollen bei den Herstellern durch die KIWA selber finden zwischen drei und fünf Mal pro Jahr statt. Dies ist gemessen am deutschen Standard sehr hoch, da sowohl in Deutschland als auch in anderen Europäischen Ländern die Überwachungshäufigkeit zwischen ein und zwei Besuchen pro Jahr liegt.

Zusammenfassend ist zu der in den Niederlanden gültigen BRL zu sagen, dass hier zwar umfassende physikalische Prüfungen für die Dichtungsbahnen nachzuweisen sind, aber vergleichend mit der BAM zugelassenen Bahn hinsichtlich Lebensdauernachweisen und auch hinsichtlich den anwendungstechnischen Nachweisen wie Schweißnahtgüte und Verlegung der Bahn eine BAM zugelassene Bahn einen deutlich höheren QS-Standard besitzt.

Bezogen auf die grundsätzlichen Anforderungen an die KDB ist es jederzeit möglich dass eine BAM zugelassenen Dichtungsbahn auch die Prüfungen der BRL K 538 bestehen würde. Umgekehrt muss festgestellt werden, dass eine BRL-zugelassene Bahn nur unter Erfüllung von zusätzlichen hohen Prüfanforderungen eine BAM-Zulassung bekommen kann.

### **3.1.2 ASQUAL (Frankreich)**

In Frankreich hat sich im Laufe der letzten Jahre für Kunststoffdichtungsbahnen aus Polyethylen die so genannte ASQUAL Zulassung [5] etabliert. ASQUAL ist eine französische Zertifizierungsgesellschaft die von technischen Zentren in Frankreich gegründet worden ist. Es handelt sich um eine unabhängige Organisation die mit verschiedenen Prüflaboren und auch dem Normungsinstitut in Frankreich eng zusammenarbeitet. Bei der ASQUAL selber findet keine Produktprüfung statt.

Bei dieser Zulassung wird das QS-System ähnlich der ISO 9001, allerdings in sehr abge-speckter Form geprüft. Weiterhin wurde eine Anforderungstabelle für Kunststoffdichtungsbahnen hinterlegt.



Vorgeschrieben sind in dieser Zulassung ausschließlich französische Normen zur Prüfung der KDB, die mit international üblichen Prüfungen bezogen auf die Zugversuche wenig gemeinsam haben. So wird z. B. eine Festigkeit bei Kunststoffdichtungsbahnen bei 250 % Dehnung geprüft.

Versuche in Richtung der Langzeitbeständigkeit von Dichtungsbahnen sind nicht Bestandteil der Zertifizierung.

Ein Audit seitens ASQUAL beim Hersteller findet alle 3 Jahre statt, bei dem Proben entnommen werden, die gemäß der ASQUAL Richtlinie bei französischen Prüfinstituten geprüft werden.

Bezogen auf die Anwendung der Kunststoffdichtungsbahn ist hier festzustellen, dass als einzige nationale Richtlinie Europas die Prüfung der Wasserdichtigkeit von Kunststoffdichtungsbahnen nachgewiesen werden muss. Der Versuch der Prüfung der Wasserdichtigkeit von Kunststoffdichtungsbahnen aus Polyethylen hat sogar in der europäischen Normung Fuß fassen können. Der Versuch ist bei den o. g. Anwendungsnormen mit H (H bedeutet erforderlich für die Harmonisierung) gekennzeichnet. Damit muss jeder Hersteller, der in Zukunft eine Kunststoffdichtungsbahn in Europa einsetzen möchte, diesen Versuch auch nachweisen.

Bezogen auf die Anforderungen an die KDB ist es jederzeit möglich dass eine BAM zugelassene Dichtungsbahn auch die Prüfungen der ASQUAL bestehen würde. Umgekehrt muss festgestellt werden, dass eine ASQUAL-zugelassene Bahn nur unter Erfüllung von zusätzlichen hohen Prüfanforderungen eine BAM-Zulassung bekommen kann.

### **3.1.3 GRI GM-13 (USA)**

Einfluss auf die europäische Ausschreibungstexte nimmt zunehmend die vom GRI (Geosynthetic Research Institute) entwickelte Standard Spezifikation für Geomembranen: "Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylen (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes". [6]

Die National Sanitation Foundation in Ann Arbor, Michigan, USA veröffentlichte 1977 im Auftrag der amerikanischen Umweltbehörde EPA die Kunststoffdichtungsbahn Spezifikation NSF 54, die bis 1990 weite Verbreitung in den Staaten gefunden hat. Durch Umstrukturierung wurde nicht weiter an Aktualisierungen gearbeitet, so dass man 1995 entschied die Spezifikation vom Markt zu nehmen. Das Geosynthetic Institute übernahm in diesem Zuge in Abstimmung mit den zuständigen Behörden und dem GSI (Geosynthetic Institute) die Verantwortung die Kunststoffdichtungsbahn Spezifikation GM-13 basierend auf der NSF 54 aber mit wesentlichen Verbesserungen (z. B. Langzeitverhalten) zu schreiben. Heute ist GM-13 weit verbreitet und findet in einigen Ländern eine hohe Akzeptanz.

Neben den Standard Kurzzeitprüfungen wie z. B. der Streckspannung, Streckdehnung, Reißfestigkeit und Reißdehnung werden hinsichtlich der Lebensdauer deutlich mehr Prüfungen verlangt als bei den o. g. europäischen Regelwerken.

Bedingt durch GM-13 ist der NCTL-Test auch in europäische Normungen aufgenommen worden. Prüfungen der Langzeitbeständigkeit von Dichtungsbahnen werden hier neben dem NCTL noch durch den OIT-Wert sowie mit Ofenlagerungen und UV Prüfungen beschrieben.

Die Spezifikationen des OIT Wertes basiert auf einer Untersuchung des GRI, welche aus sagt, dass bei einem OIT-Wert von 100 min bei einer Prüftemperatur von 200 °C Lebensdauern durch entsprechende Anwesenheit von Stabilisatoren von > 200 Jahren erwartet werden können. Ziel ist hier, dass durch einen hohen OIT-Wert die Anwesenheit von Stabilisatoren in der Dichtungsbahn geprüft werden soll. Es gibt allerdings auch Stabilisatorsysteme, die nachweislich für eine hohe Lebensdauer sorgen, die bei der OIT Messung allerdings nicht erfasst werden, weil sie bei der Prüftemperatur von 200° C flüchtig sind.

Dies kann zum Beispiel bei einer BAM-zugelassenen Kunststoffdichtungsbahn der Fall sein. Eine BAM-zugelassene Bahn muss hinsichtlich des OIT-Wertes nicht zwingend die GM-13 erfüllen, hat aber trotzdem eine nachgewiesene Lebensdauer von > 200 Jahren.

Die GM-13 Spezifikation beinhaltet auch eine spezielle Anforderungstabelle für strukturierte Kunststoffdichtungsbahnen. Hier werden unterschiedliche Anforderungen in Kurzzeitversuchen beschrieben. Aus dem Bereich der Kurzzeitversuche wird als typischer Materialkennwert die Reißdehnung mit einem Mindestwert von 100 % für strukturierte Bahnen gefordert. Die BAM Anforderungen für strukturierte Kunststoffdichtungsbahnen liegen in diesem Bereich viermal so hoch.

Die Langzeituntersuchungen wie z. B. der NCTL Test kann bei strukturierten Dichtungsbahnen nicht im strukturierten Bereich durchgeführt werden sondern nur in den glatten Randbereichen. Ein Test für die Langzeiteigenschaften des strukturierten Bereichs wird somit in der GM-13 nicht erfasst.

Ein weiterer wichtiger Unterschied im Vergleich zur BAM-Zulassung ist auch hier die Spezifikation der Dicke in Bezug auf die strukturierte Bahn. Bei der GM-13 ist für die Dicke ein Nominalwert – 5 % zugelassen und Einzelwerte dürfen bis zu 15 % den Nominalwert unterschreiten. Was dies bedeutet, soll an folgendem Beispiel verdeutlicht werden.

Dickentoleranzen der strukturierten Bahn am Beispiel einer 2,5 mm dicken KDB (Messwerte bezogen auf die Basisplatte )

**Toleranz GM-13:**

Nominalwert: 2,5 mm – 5 % : 2,375

8 von 10 Einzelwerten: - 10 % : 2,25 mm

Max. Toleranz der Einzelwerte nach unten: 2,143 mm

**BAM:**

≥ 2,5 mm max. 2,75 mm

keine Toleranz

keine Toleranz

Dieser Vergleich macht bei einer strukturierten Bahn deutlich, dass statt 2,5 mm grundsätzlich schon eine Abweichung nach unten von etwas mehr als einem Zehntel geliefert werden kann. Acht von Zehn gemessenen Werten dürfen sogar eine Dicke von 2,25 mm haben. Diese hohe Dickentoleranz würde nicht für Dichtungsbahnen im Bereich der BAM-Anwendung ausreichen, da eine langzeitbeständige Verschweißung von Kunststoffdichtungsbahnen mit solch hohen Dickentoleranzen nicht sicherzustellen ist.

Die empfohlene Garantiezeit seitens des Herstellers gemäß GM-13 beträgt 5 Jahre. Die Verlegung und Verschweißung von Kunststoffdichtungsbahnen findet in dieser Spezifikation keinerlei prüftechnische Berücksichtigung.

### **3.1.4 Ö-Nomen S 2073 Deponien, Dichtungsbahnen aus Kunststoff Anforderungen und Prüfungen [7] (Österreich)**

Bei dieser nationalen Prüfnorm sind Mindestanforderungen für Kunststoffdichtungsbahnen die aus unterschiedlichen Formmassen (PE oder PP) formuliert worden. Die Mindestnutzungsdauer für Kunststoffdichtungsbahnen liegt hier bei > 25 Jahren.

Es werden hier lediglich eine Bahn mit einer Mindestdicke von 2,5 mm gefordert, darüber hinaus werden aber nur einfache physikalische Prüfungen und Kurzzeitversuche an Schweißnähten geprüft. Die Untersuchungen der Langzeitbeständigkeit fehlen hier ganz, insofern ist auch hier eine Vergleichbarkeit mit einer BAM–zugelassenen Kunststoffdichtungsbahn nicht gegeben.

### **3.2 CE-Kennzeichnung**

Da die CEN Anwendungsnormen keine Werte fordert, können die Anwendungsnormen nur eine Orientierung darstellen, welche Qualitätsmerkmale für Dichtungselemente von Bedeutung sein können. Auf CEN Ebene sind solche Anwendungsnormen grundsätzlich ein Kompromiss der teilnehmenden Staatengemeinschaft. Es ist daher Aufgabe der Planer diesen minimalen Kompromiss mit zusätzlichen wichtigen Anforderungskriterien zu ergänzen. Die beigefügte Tabelle (gilt nur für Kunststoffdichtungsbahnen) zeigt den derzeitigen Stand der Normen.

Property	13361	13362	13491	13492	13493	prEN 15382
<b>Physikalische Eigenschaften</b>						
Dicke	A	A	A	A	A	A
Flächenbezogene Masse	A	A	A	A	A	A
<b>Hydraulische Eigenschaften</b>						
Wasserdurchlässigkeit (Dichtigkeit gegenüber Flüssigkeiten)	H	H	H	H	H	H
Gasdurchlässigkeit (Dichtheit gegenüber Gasen)				H	H	
<b>Mechanische Eigenschaften</b>						
Zugfestigkeit	H	H	H	H	H	H
Dehnung	A	A	A	A	A	H
Durchdrückwiderstand	H	H	H	H	H	H
Berstdruckfestigkeit	S	S	S	S	S	S
Weiterreißfestigkeit	S	S	S	S	S	S
Reibung (Scherkasten)	S	S		S	S	A
Reibung (schiefe Ebene)	S	S		S	S	S
<b>Thermische Eigenschaften</b>						
Verhalten bei niedriger Temperatur (Biegeverhalten)	S	S	S	S	S	S
Wärmeausdehnung	A	A	A	A	A	A
<b>Dauerhaftigkeit und chemische Beständigkeit</b>						
Witterungsbeständigkeit	H	H	S	H	H	H
Mikrobiologische Beständigkeit	A	A	S	A	A	A
Oxidationsbeständigkeit	H	H	H	H	H	H
Spannungsrisssbeständigkeit	H	H	H	H	H	H
Beständigkeit gegen Auslaugen (wasserlösliche Bestandteile)	A	A	S	A	A	A
Widerstandsfähigkeit gegen das Durchdringen von Wurzeln	S	S	S	S	S	A
Chemische Beständigkeit				A	A	
Brandverhalten			A			

\* abgedeckte Anwendung

Die Eigenschaften und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in den jeweiligen Normen in Tabelle 1 angegeben. Die Tabelle 1 enthält Eigenschaften, die für sämtliche Anwendungsbedingungen relevant und Gegenstand der Harmonisierung (Angabe für CE Kennzeichnung) sind (H), Eigenschaften, die für sämtliche Anwendungsbedingungen relevant und nicht Gegenstand der Harmonisierung sind (A), und Eigenschaften, die für spezielle Anwendungsbedingungen relevant und nicht Gegenstand der Harmonisierung sind (S).

#### **4. Chancen in Europa für BAM zugelassene Dichtungsbahnen, BAM-Systemgedanke**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die BAM-Richtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen und die DiBt-Zulassung für geosynthetische Tondichtungsbahnen mit zu den höchsten Qualitätsstandards für die Zulassung von Dichtungsbahnen für die Abdichtung von Deponien und Altlasten in Deutschland gehört.

Hier noch eine Zusammenstellung der Anforderungen, die nur an die Kunststoffdichtungsbahn gestellt werden :

1. Mechanische Anforderungen
2. Anforderungen an die Beständigkeit und an das Langzeitverhalten
3. Zusätzliche Anforderungen and Dichtungsbahnen mit strukturierter Oberfläche (KDB)
4. Art und Umfang der Prüfungen an der Formmasse und am Russbatch
5. Art und Umfang der Eigenüberwachung bei der Herstellung der Dichtungsbahn
6. Art und Umfang der Fremdüberwachung der Herstellung der Dichtungsbahn

Keine andere Europäische Richtlinie hat sich mit den Langzeituntersuchungen zur Lebensdauer von Dichtungsbahnen in dieser Form auseinandergesetzt.

Alleine für Kunststoffdichtungsbahnen werden verschiedene Prüfungen, die teilweise über 1 Jahr dauern durchgeführt um eine Formmasse zuzulassen und um sicher zu gehen, dass die Langzeitbeständigkeit der Dichtungsbahn gewährleistet ist. Als einzige europäische Richtlinie sind hier spezielle Anforderungen für strukturierte Bahnen in Bezug auf die Langzeitbeständigkeit entwickelt worden. Hier werden die strukturierten Bahnen im strukturierten Bereich einem so genannten Zeitstandzugversuch unterzogen, der dann mit einer Anforderung von 700 h auch eine hohe Anforderung an die Struktur der Dichtungsbahn darstellt.

Diese Prüfung ist unbedingt nötig, da die Struktur, gerade im Bereich der Oberflächenabdichtung ein wichtiges Element im Abdichtungssystem darstellt. Die Langzeitbeständigkeit dieser Struktur wird in keiner Europäischen Richtlinie außer der BAM-Richtlinie nachgeprüft.

Auch die Untersuchung des Langzeitkriechverhaltens von Bentonitmatten durch die BAM ist einmalig und sollte als Standard für Bentonitmatten eingeführt werden.

Weiterhin wird der von der BAM das Abdichtungssystem als Gesamtsystem betrachtet. Auch dieser Systemgedanke ist zurzeit in den einzelnen europäischen Ländern noch nicht in dieser Form verwirklicht. Der hohe Qualitätsstandard der BAM, der sich auch auf die Verlegung und Verschweißung von Dichtungsbahnen ausweitet, ist in dieser Form in keiner Europäischen Richtlinie verankert. Die umfangreichen Arbeiten der BAM zur Herstellung von Heizkeilnähten und deren Langzeitbeständigkeit haben sich mittlerweile auf den deutschen Baustellen etabliert.

Innerhalb Europas soll durch die CE-Kennzeichnung ein einheitliches System zur Dokumentation von Sollwerten und Toleranzen für bestimmte Kennwerte (H-Werte nach Tabelle 1) etabliert werden. Hier handelt es sich um eine Vereinheitlichung auf niedrigstem Niveau und nicht um eine Verbesserung der Qualitätsstandards. Anforderungsgebiete die auf nationaler Ebene mehr fordern als die CE-Kennzeichnung werden auch zukünftig nicht außer Kraft gesetzt werden. Eine CE-Kennzeichnung wird also nicht die BAM-Richtlinie oder eine DiBt-Zulassung ersetzen, sondern nur eine Ergänzung werden.

Der grundsätzliche Unterschied in der Philosophie der BAM und der CE-Kennzeichnung liegt in der Lebensdauer des Produktes. BAM zugelassene Dichtungsbahnen sind auf Funktionsdauern von weit mehr als 100 Jahren ausgelegt, wobei die CE-Kennzeichnung sich auf eine Funktionsdauer von 25 Jahren beschränkt. Weiterhin verlangt die CE-Kennzeichnung keine Fremdüberwachung mit einer Prüfung der Produkte, insofern kann man bei einem "nur" CE-gekennzeichneten Produkt nicht unbedingt immer davon ausgehen, das dort ein hoher Qualitätsstandard vorliegt.

Mit Blick auf Europa kann man sagen: Die Chance, eine sichere Deponie zu bauen liegt in der BAM-Zulassung für Kunststoffdichtungsbahnen und Entwicklungen von weiteren Zulassungskriterien für noch nicht zugelassene Produkte.

- [1] Abfallwirtschaft Nordrhein-Westfalen, Deponiebasisabdichtungen aus Dichtungsbahnen (Mai 1985)
- [2] BAM-Richtlinie über die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für die Abdichtung von Deponien und Altlasten, 2. überarbeitete Auflage, September 1999
- [3] Anforderungen an die Schutzschicht für die Dichtungsbahnen in der Kombinationsdichtung, Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten, August 1995
- [4] BRL K 538 Beoordelingsrichtlijn 12.12.2005 Kritiek for 31.01.2006
- [5] ASQUAL Referentiel Technique des geomembranes Revision 10 (02.05.2005)
- [6] GRI Test Method GM13; Standard Specification for "Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes", June 23, 2003
- [7] ÖNorm S 2073 Ausgabe 2004, Deponien-Dichtungsbahnen aus Kunststoff, Anforderungen und Prüfungen
- [8] Empfehlungen zur Anwendung geosynthetischer Tondichtungsbahnen EAG-GTD, DGGT 2002



**Abb. 2:** Verschweißung der Carbofol® Kunststoffdichtungsbahn





**Abb. 3:** Verlegung eines Secutex® Schutzvliesstoffes über der Kunststoffdichtungsbahn