

Die Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und Dichtungskontrollsystemen nach der neuen Deponieverordnung

Dr. rer. nat. Werner Müller, Andreas Tuchscherer

Zusammenfassung. Die Geschichte der „BAM-Zulassung“ begann vor gut 20 Jahren. Mit der neuen Deponieverordnung (DepV) vom 16. Juli 2009 erhielt die Zulassungstätigkeit der BAM jedoch eine neue gesetzliche Grundlage. In der DepV werden auch die Anforderungen an die Deponieabdichtungen neu formuliert. Es gibt keine detailliert beschriebene Regelabdichtung mehr. Vielmehr eröffnet sich ein großer Spielraum für den Einsatz von verschiedenen Komponenten in Abdichtungssystemen. Dabei müssen Geokunststoffe von der BAM zugelassen und die Eignung sonstiger Baustoffe bundeseinheitlich nachgewiesen werden. Bei der Umsetzung der Anforderungen in Zulassungsrichtlinien der BAM für Geokunststoffe wirkt ein Fachbeirat beratend mit. Die Zuständigkeit und die Aufgaben der BAM werden erläutert. Dabei soll darüber informiert werden, wie die BAM in nächster Zeit verfahren wird und welche Auswirkungen sich auf die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen, Geotextilien (Schutzschichten und Trennschichten), Kunststoff-Dränelemente, Geogitter und Dichtungskontrollsysteme ergeben.

1 Zur Einleitung: ein Rückblick

Am 30. August 1989 wurde die erste „BAM-Zulassung“ für eine Kunststoffdichtungsbahn auf der Grundlage des „Niedersächsischen Dichtungserlasses“ vom 24. Juni 1988 erteilt. Eigentlich angefangen hatte die Entwicklung zur Zulassung hin jedoch mit der „NRW-Richtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen“ vom Mai 1985. In ihr war zum ersten Mal detailliert formuliert worden, welche Anforderungen nach dem damaligen Stand der Technik Kunststoffdichtungsbahnen für die Anwendung in Deponiebasisabdichtungen erfüllen sollten. Solche Anforderungen wurden auch in einer der Arbeitsgruppen diskutiert, die damals an dem Text der TA Abfall arbeiteten. Diese Verwaltungsvorschrift wäre jedoch viel zu umfangreich und unhandlich geworden, wenn alle Anforderungen an die Kunststoffdichtungsbahnen dort detailliert geregelt worden wären. Es war daher naheliegend, den Nachweis der Eignung einem speziellen Zulassungsverfahren zu überlassen, wie es die BAM in den 1980er Jahren beispielgebend für Öltanks aus Kunststoffen praktizierte oder das DIBt seit vielen Jahren generell für alle Arten von Baustoffen durchführt. Diese Idee einer Zulassung wurde dann im nie-

dersächsischen Dichtungserlass umgesetzt. Eine Zulassung der BAM hatte damit für dieses Bundesland eine Rechtsgrundlage und die BAM konnte erste, inhaltlich im Wesentlichen noch auf die NRW-Richtlinie gestützte Zulassungen erteilen. Die TA Abfall vom 12. März 1991 forderte zwar auch eine Zulassung der Kunststoffdichtungsbahnen, es blieb jedoch unklar, wer dafür zuständig sein und wie dieses Zulassungsverfahren aussehen sollte. Dennoch wurde die BAM-Zulassung zunehmend auch in den Genehmigungsverfahren in anderen Bundesländern gefordert und etablierte sich als eine Zulassung von bundesweiter Bedeutung durch die „Macht des Faktischen“ [1]. Dadurch wurden zugelassene Kunststoffdichtungsbahnen bald schon in allen Bundesländern eingesetzt.

Die Zulassung hat im Laufe der Zeit eine breite und weitgehend unumstrittene fachliche Anerkennung gefunden. Offenbar ist ein solches Zulassungsinstrument sinnvoll und zweckmäßig. In einem speziellen und für viele Baufachleute ganz ungewohnten, sich aber dynamisch entwickelnden bautechnischen Gebiet, nämlich der Anwendung von Kunststoffen in der Geotechnik von Deponien und Altlasten, wird damit der Stand der Technik definiert und zwar so, dass er gut handhabbar umgesetzt werden kann. Standen anfangs die Fragen der chemischen Beständigkeit der Kunststoffdichtungsbahnen und der Permeation von Schadstoffen durch die Dichtungsbahn im Vordergrund, so rückten später die Themen Alterung, Lebensdauer, Schweiß- und Verlegetechnik in den Vordergrund [2]. Es wurden besondere Anforderungen an strukturierte Dichtungsbahnen entwickelt. Im Juli 1992 wurde die erste „Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen als Bestandteil einer Kombinationsdichtung für Siedlungs- und Sonderabfalldeponien sowie für die Abdichtungen von Altlasten“ veröffentlicht [3]. Im Januar 1999 wurde dann eine gründlich aktualisierte 2. Fassung als „Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für die Abdichtung von Deponien und Altlasten“ herausgegeben. Die englische Übersetzung erschien im September 1999. Auch im Ausland hat man sich nämlich zunehmend für die Anforderungen der BAM-Zulassung interessiert. Ein ergänzendes Zulassungskonzept für Schutzschichten wurde erarbeitet und umgesetzt. Eine entsprechende „Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten“ wurde im August 1995 vorgelegt [4]. Die „Empfehlung der BAM für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben eines Fachbetriebes“ vom November 1996 wurde zunächst zur Grundlage der Güteüberwachungsgemeinschaft des „Arbeitskreises Grundwasserschutz e. V.“ (AK GWS e. V.). Die Arbeit dieser Güteüberwachungsgemeinschaft hat wesentlich zur Akzeptanz und zur weiten Verbreitung der Kunststoffdichtungsbahnen im Deponiebau beigetragen. Inzwischen ist ein weiterer Fachverband, die „Arbeitsgemeinschaft Abdichtungssysteme e. V.“ (AGAS e. V.), entstanden, der ebenfalls eine Güteüberwachung auf der Grundlage der Empfehlung durchführt. Die „Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden

Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und –bauteilen in Deponieabdichtungssystemen“ und eine Liste von Stellen, die die Anforderungen erfüllen, sind auf der Homepage der BAM zugänglich. Diese Dokumente regeln im Zusammenhang mit der Zulassung die Fremdprüfung [5].

Trotz dieser fachlichen Entwicklung tat sich der Gesetzgeber schwer, die Zuständigkeit zu regeln. Deshalb blieb der verwaltungsrechtliche Charakter der Zulassung in all den Jahren doch ziemlich unklar. So gelang es nicht, in der TA Siedlungsabfall vom 15. Mai 1993 eine eindeutige Rechtsgrundlage zu verankern. Vielleicht war das der Grund, warum Mitte der 1990er Jahre das DIBt versuchte, auf der Grundlage seiner eigenen baurechtlich begründeten Zuständigkeit, die Deponieabdichtungen, und damit auch die Kunststoffdichtungsbahnen, ins baurechtliche Zulassungsverfahren endlich „heimzuholen“. Die mit großem Aufwand errichtete bauaufsichtliche Zulassungskonstruktion brach dann jedoch erstaunlich rasch zusammen. Die erste Deponieverordnung vom Juli 2002 blieb davon unbeeindruckt. Man wollte die Zulassung zwar am Leben erhalten, konnte sich jedoch immer noch nicht zur Schaffung einer eindeutigen Zuständigkeitsregelung durchringen. Auch der dritte Anlauf für eine klare Regelung war damit gescheitert. Die BAM half sich mit der rechtlichen Konstruktion des „feststellenden“ Verwaltungsaktes.

Die Fachdiskussion führte zu einem zunehmenden Druck, auch andere Abdichtungssysteme als gleichwertig zur Kombinationsdichtung, der Regelabdichtung, anzuerkennen. In einem Beschluss der LAGA vom September 2003 wurde die Verfahrensweise für die erforderlichen Eignungs- und Gleichwertigkeitsnachweise für Komponenten in Deponieabdichtungen pragmatisch geregelt. Danach sollte es nur zwei Stellen geben, die zukünftig über die Eignung von Komponenten für Deponieabdichtungen letztlich entscheiden sollten; zum einen ein neu errichteter Arbeitskreis „deponietechnische Vollzugsfragen“, der diese Aufgaben bis zur Ernennung einer bundeseinheitlichen Stelle übernehmen, zum anderen die BAM, die hier für Geokunststoffe tätig werden sollte. Die Arbeitsgruppe der BAM „Kunststoffe in der Umwelt- und Geotechnik“ beschäftigte sich danach intensiv mit Kunststoff-Dränelementen. Für diese Produkte wurden ausführliche Gutachten erstellt. Vorläufige Prüfgrundsätze für die Kunststoff-Dränelemente wurden in Fachgesprächen diskutiert und im Oktober 2003 verabschiedet. Im Zusammenhang mit den Gutachten für die Kunststoff-Dränelemente wurde das Konzept für deren Bewertung detailliert ausgearbeitet und veröffentlicht [6, 7]. Schon vorher hatte ein größerer Arbeitskreis eine Empfehlung über Dichtungskontrollsysteme nach dem Stand der Technik (November 2000) erarbeitet, die den Gutachten für diese Produkte zugrunde lagen [8, 9]. Der Tätigkeitsbereich der BAM hat sich also deutlich erweitert.

Ein Gutachten beschreibt und bewertet die Eigenschaften, die ein bestimmtes Produkt zu einem bestimmten Zeitpunkt hat. Tatsächlich entfaltet es jedoch keinerlei Bindungswirkung für den Antragsteller und späteren „Eigentümer“ des Gutachtens. Gutachten sind daher in rechtlicher Hinsicht ein fragwürdiges Instrument der Eignungsfeststellung und mit einer Zulassung nicht vergleichbar. All diese Unsicherheiten und Unklarheiten hinsichtlich der Zuständigkeit sind aber mit diesem Jahr beseitigt. Gut 20 Jahre nach der ersten Zulassung schafft die DepV eine klare und eindeutige gesetzliche Grundlage für die Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und serienmäßig hergestellten Dichtungskontrollsystemen für Deponieabdichtungen durch die BAM. Dafür ist jetzt aber die Zulassungsforderung selbst eingeschränkt worden. Es werden Fälle beschrieben, in denen es „keiner Zulassung bedarf“. Ob das von praktischer Relevanz für den Deponiebau ist, wird wohl erst die Zukunft zeigen.

Von Anfang an war an der Entwicklung des Zulassungskonzepts für Kunststoffdichtungsbahnen und Schutzschichten und der entsprechenden Richtlinien und Empfehlungen ein Fachbeirat maßgeblich beteiligt. Ursprünglich war dies ein Kreis von Fachleuten, die in der einen oder anderen Weise speziell mit Kunststoffdichtungsbahnen zu tun hatten. Dieser Fachbeirat hat ganz wesentlich zur Entwicklung, Umsetzung und Akzeptanz der BAM-Zulassung beigetragen. Er hat allerdings in den letzten Jahren nicht mehr getagt, da die Zulassungstätigkeit für die Dichtungsbahnen und Schutzschichten weitgehend reibungslos funktioniert hat.

2 Die gesetzliche Grundlage für die Zulassungstätigkeit

Nach § 3 der DepV sind Deponien oder Deponieabschnitte der Klassen 0, I, II und III so zu errichten, dass die Anforderungen nach dem Anhang 1 an das Basisabdichtungssystem eingehalten werden. In der Stilllegungsphase einer Deponie der Klassen 0, I, II, III hat der Betreiber nach § 10 alle erforderlichen Maßnahmen zur Errichtung eines Oberflächenabdichtungssystems nach dem Anhang 1 Nummer 2 durchzuführen. Im Anhang 1 Nummer 2 heißt es dann u. a., dass für das Abdichtungssystem, neben sonstigen als geeignet nachgewiesenen Baustoffen, nur dem Stand der Technik nach Nummer 2.1.1 entsprechende von der BAM zugelassene oder eignungsfestgestellte Geokunststoffe (Kunststoffdichtungsbahnen, Schutzschichten, Kunststoff-Dränelemente, Bewehrungsgitter aus Kunststoff etc.) eingesetzt werden dürfen.

Die BAM wird in Zukunft nur noch Eignungsfeststellungen in der Form von Zulassungen auf der Rechtsgrundlage der DepV durchführen. Ordnungswidrig im Sinne des § 61 Absatz 1 Nummer 5 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes handelt also nach § 27 Nummer 1 Ziffer 17 der DepV, wer als Abdichtungskomponente oder in einem Abdichtungssystem Geokunststoffe, Polymere oder Dichtungskontrollsysteme einsetzt, die nicht von der BAM zugelassen wurden.

Im Anhang 1 Nummer 2 gibt es dann aber eine Ausnahmeregelung: Soweit für Bauprodukte in Abdichtungssystemen harmonisierte technische Spezifikationen nach der Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG vorliegen und deren Leistungsmerkmale den für den Verwendungszweck vorgesehenen Stand der Technik, insbesondere die Dauerhaftigkeit, vollständig berücksichtigen, bedarf es keiner Zulassung. Dieser Passus wurde nach einem Einspruch der Europäischen Kommission in den Entwurf der Deponieverordnung aufgenommen. Derzeit laufen Gespräche mit der Kommission, inwieweit noch weitere Ausnahmeregelungen im Laufe einer Novellierung der Verordnung aufgenommen werden müssen. Es geht dabei um Produkte aus Ländern, die der EU assoziiert sind, und für die in diesen Ländern Prüfungen durchgeführt worden sind, auf deren Grundlage behauptet wird, dass sie bei der Verwendung ein vergleichbares Schutzniveau böten. Wie sind diese Ausnahmeregelungen zu interpretieren? Zunächst ist klar: Falls es eines Tages europäische bauaufsichtliche Zulassungen für Geokunststoffe oder Dichtungskontrollsysteme geben wird, die ausdrücklich die Anforderungen der deutschen Deponieverordnung berücksichtigen, so werden diese Zulassungen die BAM-Zulassungen ersetzen. Das DIBt hat sich hier wieder ein Hintertürchen offen gehalten. Wie aber wird verfahren, wenn es nur europäische Anwendungsnormen oder nur Prüfzeugnisse oder Gutachten gibt? Wer entscheidet, ob diese Normen, Prüfungen oder Gutachten den Stand der Technik, wie er nach der DepV vorgesehen ist, und dabei insbesondere die Forderung nach einer Dauerhaftigkeit von mindestens 100 Jahren angemessen berücksichtigen? Die Intention dieser Ausnahmeregelungen besteht darin, dass für eine Zulassung in Deutschland nicht immer neu geprüft werden muss, sondern dass bereits vorliegende Prüfungen und Untersuchungen, die möglicherweise mit anderen Methoden und Verfahrensweisen zu vergleichbaren Ergebnissen kommen, angemessen berücksichtigt werden können. Im Zulassungsverfahren stützt die BAM sich ohnehin schon so weit wie möglich auf europäische Prüf- und Anwendungsnormen. Der Sache und dem Sinn der DepV nach kann diese Frage in fachlicher Hinsicht daher nur die in der DepV benannte Zulassungsstelle in Abstimmung mit den Länderbehörden beantworten. Die Zulassungsstelle würde hier also auf den Einzelfall bezogene, begründete Bescheinigungen ausstellen, inwieweit ein nach bestimmten europäischen Normen oder nach anderen Prüfungen oder Untersuchungen beurteiltes Produkt tatsächlich in seinen Eigenschaften dem Stand der Technik entspricht und zugelassenen

Produkten gleichwertig ist. Diese Verfahrensweise würde derjenigen bei bauaufsichtlichen Zulassungen entsprechen, bei denen das DIBt auch einzelfallbezogen zur Eignung bestimmter Produkte Stellung nehmen kann. In rechtlicher Hinsicht entscheiden aber die zuständigen Länderbehörden, wie hier formal zu verfahren ist.

3 Die Anforderungen der DepV an die eigentlichen Abdichtungen

In Bild 1 sind die Anforderungen an das Basisabdichtungssystem aus der DepV zusammengestellt. Die Deponieklasse 0 braucht keine, die Deponieklasse I nur eine einfache Abdichtung. Die Abdichtung der Deponieklassen II und III muss dagegen aus zwei Komponenten bestehen. Dabei „soll“ eine Abdichtungskomponente eine Konvektionssperre, also eine Kunststoffdichtungsbahn oder Asphaltabdichtung, die andere eine mehrlagige mineralische Dichtung sein. Zur Abdichtung gehört eine Schutzschicht. Kunststoffdichtungsbahnen müssen mindestens 2,5 mm dick sein. Eine Komponente aus mineralischen Bestandteilen muss mindestens 0,5 m dick sein und einen Durchlässigkeitsbeiwert von $\leq 5 \times 10^{-10}$ m/s haben. Praktisch laufen diese Anforderungen auf den alten Stand der Technik hinaus: eine herkömmliche Kombinationsdichtung mit Kunststoffdichtungsbahn oder Asphaltabdichtung und mehrlagiger mineralischer Dichtung.

Tabelle 1
Aufbau der geologischen Barriere und des Basisabdichtungssystems

Nr.	Systemkomponente	DK 0	DK I	DK II	DK III
1	geologische Barriere ¹⁾	$k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s $d \geq 1,00$ m	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s $d \geq 1,00$ m	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s $d \geq 1,00$ m	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s $d \geq 5,00$ m
2	Erste Abdichtungskomponente ²⁾	nicht erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich
3	Zweite Abdichtungskomponente ²⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich	erforderlich
4	Mineralische Entwässerungsschicht ³⁾ , Körnung gemäß DIN 19667	$d \geq 0,30$ m	$d \geq 0,50$ m	$d \geq 0,50$ m	$d \geq 0,50$ m

¹⁾ Der Durchlässigkeitsbeiwert k ist bei einem Druckgradienten $i = 30$ (Laborwert nach DIN 18130-1, Ausgabe Mai 1998, Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche) einzuhalten.

²⁾ Werden Abdichtungskomponenten aus mineralischen Bestandteilen hergestellt, müssen diese eine Mindestdicke von 0,50 m und einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s bei einem Druckgradienten von $i = 30$ (Laborwert nach DIN 18130-1, Ausgabe Mai 1998, Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche) einhalten. Werden Kunststoffdichtungsbahnen als Abdichtungskomponente eingesetzt, darf ihre Dicke 2,5 mm nicht unterschreiten.

³⁾ Wenn nachgewiesen wird, dass es langfristig zu keinem Wasseranstau im Deponiekörper kommt, kann mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Deponien der Klasse I, II und III die Entwässerungsschicht mit einer geringeren Schichtstärke oder anderer Körnung hergestellt werden.

Bild 1: Auszug aus der DepV Anhang 1 Nummer 2.2

Bild 2 zeigt die Anforderungen an die Oberflächenabdichtung. Auch hier braucht die Deponieklasse 0 keine, die Deponieklasse I nur eine einfache Oberflächenabdichtung. Diese kann samt Rekultivierungs- und Dränageschicht auch durch eine Wasserhaushaltsschicht ersetzt werden. Die Oberflächenabdichtung der Deponieklassen II und III muss aus zwei Komponenten bestehen. Diese können jedoch bis auf zwei Einschränkungen relativ frei gewählt werden. Erforderlich ist einmal, dass die beiden Komponenten hinsichtlich der Dichtigkeit „fehlerausgleichend“ wirken, zum anderen, dass ein wenigstens 300 m² großes Versuchsfeld zur Durchflussmessung an repräsentativer Stelle bis zum Ende der Nachsorge betrieben wird, wenn keine Konvektionssperre als Komponente verwendet wird. Praktisch laufen diese Anforderungen darauf hinaus, dass alle Arten von Kombinationsdichtungen mit Kunststoffdichtungsbahnen und Asphaltabdichtungen als erster Komponente und mineralischer Dichtung, Bentonitmatten, Kapillarsperre usw. als zweiter Komponente verwendet werden können, soweit die Eignung der Komponenten nach Nummer 2.1 Ziffer 1 festgestellt wurde und die Kunststoffdichtungsbahnen von der BAM nach Nummer 2.1 Ziffer 2 zugelassen worden sind.

Tabelle 2
Aufbau des Oberflächenabdichtungssystems

Nr.	Systemkomponente	DK 0	DK I ⁵⁾	DK II ⁶⁾	DK III
1	Ausgleichsschicht ¹⁾	nicht erforderlich	ggf. ⁷⁾ erforderlich	ggf. ⁷⁾ erforderlich	ggf. ⁷⁾ erforderlich
2	Gasdränschicht ¹⁾	nicht erforderlich	nicht erforderlich	ggf. ⁸⁾ erforderlich	ggf. ⁸⁾ erforderlich
3	Erste Abdichtungskomponente	nicht erforderlich	erforderlich ²⁾	erforderlich ²⁾	erforderlich ³⁾
4	Zweite Abdichtungskomponente	nicht erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich ²⁾	erforderlich ³⁾
5	Dichtungskontrollsystem	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	erforderlich
6	Entwässerungsschicht ⁴⁾ d ≥ 0,30 m, k ≥ 1x10 ⁻³ m/s, Gefälle > 5 %	nicht erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich
7	Rekultivierungsschicht/ technische Funktionsschicht	erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich

¹⁾ Die Ausgleichsschicht kann bei ausreichender Gasdurchlässigkeit und Dicke die Funktion der Gasdränschicht nach Nummer 2 erfüllen.

²⁾ Werden Abdichtungskomponenten aus mineralischen Materialien verwendet, darf deren rechnerische Permeationsrate nicht größer sein als die einer 50 cm dicken mineralischen Dichtung mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 5 \times 10^{-9}$ m/s bei einem Druckgradienten von $i = 30$ (Laborwert nach DIN 18130-1, Ausgabe Mai 1998, Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche) und einen permanenten Wasserüberstau von 0,30 m einhalten. Abweichend von Satz 1 können mineralische Abdichtungskomponenten, deren Wirksamkeit nicht mit Durchlässigkeitsbeiwerten beschrieben werden kann, eingesetzt werden, wenn sie im fünfjährigen Mittel nicht mehr als 20 mm/Jahr Durchfluss aufweisen. Werden Kunststoffdichtungsbahnen als Abdichtungskomponente eingesetzt, darf ihre Dicke 2,5 mm nicht unterschreiten.

³⁾ Werden Abdichtungskomponenten aus mineralischen Materialien verwendet, darf deren rechnerische Permeationsrate nicht größer sein als die einer 50 cm dicken mineralischen Dichtung mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s bei einem Druckgradienten von $i = 30$ (Laborwert nach DIN 18130-1, Ausgabe Mai 1998, Baugrund – Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche) und einen permanenten Wasserüberstau von 0,30 m einhalten. Abweichend von Satz 1 können mineralische Abdichtungskomponenten, deren Wirksamkeit nicht mit Durchlässigkeitsbeiwerten beschrieben werden kann, eingesetzt werden, wenn sie im fünfjährigen Mittel nicht mehr als 10 mm/Jahr Durchfluss aufweisen. Werden Kunststoffdichtungsbahnen als Abdichtungskomponente eingesetzt, darf ihre Dicke 2,5 mm nicht unterschreiten.

- 4) Die zuständige Behörde kann auf Antrag des Deponiebetreibers Abweichungen von Mindestdicke, Durchlässigkeitsbeiwert und Gefälle der Entwässerungsschicht zulassen, wenn nachgewiesen wird, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungsschicht und die Standsicherheit der Rekultivierungsschicht dauerhaft gewährleistet sind.
- 5) Anstelle der Abdichtungskomponente, der Entwässerungsschicht und der Rekultivierungsschicht kann eine als Wasserhaushaltsschicht ausgeführte Rekultivierungsschicht zugelassen werden, wenn abweichend von den Anforderungen nach Nummer 2.3.1.1 Ziffer 3 der Durchfluss durch die Wasserhaushaltsschicht im fünfjährigen Mittel nicht mehr als 20 mm/Jahr beträgt.
- 6) Anstelle der zweiten Abdichtungskomponente und der Rekultivierungsschicht kann eine als Wasserhaushaltsschicht nach Nummer 2.3.1.1 bemessene Rekultivierungsschicht eingebaut werden. Wird die erste Abdichtungskomponente als Konvektionssperre ausgeführt, kann anstelle der zweiten Abdichtungskomponente auch ein Kontrollsystem für die Konvektionssperre eingebaut werden. In diesem Fall ist im Bereich von Stellen, an denen das Dränwasser gesammelt und abgeleitet wird, unmittelbar unter der Konvektionssperre eine zweite Abdichtungskomponente einzubauen oder gleichwertige Systeme vorzusehen. Die Sätze 1 bis 3 gelten bei Deponien oder Deponieabschnitten, auf denen Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Klärschlämme und andere Abfälle mit hohen organischen Anteilen abgelagert worden sind, mit der Maßgabe, dass der Deponiebetreiber Maßnahmen nach § 25 Absatz 4 zur Beschleunigung biologischer Abbauprozesse und zur Verbesserung des Langzeitverhaltens nachweislich erfolgreich durchführt oder durchgeführt hat.
- 7) Das Erfordernis richtet sich nach Nummer 2.3 Satz 2.
- 8) Das Erfordernis richtet sich nach Anhang 5 Nummer 7.

Bild 2: Auszug aus der DepV Anhang 1 Nummer 2.3

Die zweite Abdichtungskomponente samt der Rekultivierungsschicht kann durch eine Wasserhaushaltsschicht ersetzt werden. Weiterhin kann ein Dichtungskontrollsystem als Ersatz für die zweite Komponente eingebaut werden, wenn die erste Komponente als Konvektionssperre ausgeführt wurde. Das System Kunststoffdichtungsbahn + Wasserhaushaltsschicht und das System Kunststoffdichtungsbahn + Dichtungskontrollsystemen kann also unter bestimmten Voraussetzungen ebenfalls eingesetzt werden. Bei Deponien oder Deponieabschnitten auf denen Müll mit hohen organischen Anteilen abgelagert worden ist, dürfen diese Systeme nämlich nur eingebaut werden, wenn Maßnahmen zur Beschleunigung des biologischen Abbaus und zur Verbesserung des Langzeitverhaltens erfolgreich durchgeführt worden sind.

Die Entwässerungsschicht, die bei den Deponieklassen I bis III erforderlich ist, muss ein Gefälle von $> 5 \%$ und einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ haben. Für die Dicke wird ein Wert $d \geq 0,30 \text{ m}$ vorgegeben. Abweichungen von Mindestdicke, Durchlässigkeitsbeiwert und Gefälle können jedoch von der zuständigen Behörde zugelassen werden. Wichtig ist nur, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit und die Standsicherheit der Rekultivierungsschicht dauerhaft gewährleistet sind. Damit können auch Dränelemente aus Kunststoff eingesetzt werden. Bei deren Zulassung muss jedoch genau diese Anforderung nach ausreichendem Wasserleitvermögen und genügend großer innerer Scherfestigkeit auf Dauer geklärt werden.

Die neue DepV trägt also den Erfahrungen und der fachlichen Diskussion der letzten Jahre Rechnung, wie sie gerade auch in Würzburg immer wieder geführt worden ist [10, 11].

Natürlich muss die Abdichtung standsicher sein. Bestehen Unklarheiten über die Herstellbarkeit, dann muss diese in einem Probefeld der zuständigen Behörde gegenüber nachgewiesen werden. Sowohl die Vorfertigung wie der Einbau müssen einem mehrgliedrigen Qualitätsmanagement unterliegen. Diese Anforderungen sind bekannt. Neu ist, dass der Qualitätsmanagementplan nach der Empfehlung E 5-1 „Grundsätze des Qualitätsmanagements“ der DGGt erstellt werden muss. Diese Empfehlung enthält derzeit jedoch nur sehr allgemeine Hinweise. Ein Muster eines Qualitätsmanagementplans für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen findet man auf der Internetseite der BAM als Anlage zur Richtlinie über fremdprüfende Stellen (www.bam.de/de/service/amtliche_mitteilungen/abfallrecht/index.htm).

Bei der Zulassung von Geokunststoffen müssen folgende Anforderungen nach dem Stand der Technik beachtet werden. Es muss nachgewiesen werden, dass der Geokunststoff unter den Einwirkungen und Bedingungen im eingebauten Zustand seine Funktion über mindestens 100 Jahre erfüllt. Das Dichtungskontrollsystem muss mindestens 30 Jahre funktionieren. Zur Feststellung der Eignung und Zulassung müssen die Dichtigkeit und das Verformungsvermögen beurteilt werden, weiterhin die Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Kräften, hydraulischen Einwirkungen, die Beständigkeit gegenüber chemischen und biologischen Einwirkungen, Witterungseinflüssen, alterungsbedingten nachteiligen Materialveränderungen. Der Geokunststoff muss sicher, reproduzierbar und qualitätsüberwacht hergestellt werden. Er muss in einer die Funktionalität wahren, sicheren und qualitätsüberwachten Art und Weise eingebaut werden können. Gegebenenfalls müssen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

4 Die Zuständigkeiten und Aufgaben der BAM

Die BAM ist zuständig für die Prüfung und Zulassung von Geokunststoffen, Polymeren und Dichtungskontrollsystemen. Sie erteilt ihre Zulassungen auf Antrag der Produkthersteller auf der Basis von eigenen Untersuchungen und von Prüfergebnissen akkreditierter Prüfstellen. Bei Kunststoffdichtungsbahnen sind derzeit das Süddeutsche Kunststoffzentrum in Würzburg und die amtliche Materialprüfanstalt in Darmstadt. Bei sonstigen Geokunststoffen wird mit Prüfzeugnissen des Süddeutschen Kunststoffzentrums, der tBU und der Materialprüfanstalt an der Bauhaus Universität Weimar gearbeitet. Im Zusammenhang mit der Zulassung hat die BAM die Aufgaben der Definition von Prüfkriterien, der Aufnahme von Nebenbestimmungen in die Zulassung und vor allem auch der Festlegung von Anforderungen an den fachgerechten Einbau und das Qualitätsmanagement.

5 Der Fachbeirat

Bei der Bearbeitung von Zulassungsrichtlinien muss ein Fachbeirat mitwirken. Mitte November hat sich der neue, thematisch erweiterte Fachbeirat konstituiert, der die BAM bei Bearbeitung der Zulassungsrichtlinien, die die Voraussetzungen und Forderungen einer Zulassung beschreiben, beratend mitwirkt. Tabelle 1 zeigt eine Liste der Fachbeiratsmitglieder. In seiner ersten Sitzung hat sich der Fachbeirat eine Geschäftsordnung gegeben.

In den letzten Jahren hat sich erheblicher „Beratungsbedarf“ angestaut. Die Zulassungsrichtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen sowie die Richtlinie über Anforderungen an die Verlegefachbetriebe müssen aktualisiert werden. Dies gilt ebenfalls für die Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten, die um die Anforderungen für Trennvliesstoffe zu einer Zulassungsrichtlinie für Geokunststoffe erweitert werden muss. Die Empfehlung für Dichtungskontrollsysteme muss nach dem Stand der Technik überarbeitet und eine Zulassungsrichtlinie herausgegeben werden. Ebenso muss die Prüfrichtlinie für Kunststoff-Dränelemente zu einer Zulassungsrichtlinie erweitert werden. Schließlich stellt sich die Frage, wie mit Bewehrungsgittern umgegangen wird. Gegebenenfalls muss hier eine zumindest vorläufige Zulassungsrichtlinie für Bewehrungsgitter erarbeitet werden. Um diese Aufgaben zu erledigen, hat der Fachbeirat mehrere Arbeitsgruppen eingerichtet.

Tabelle 1: Mitglieder des Fachbeirats

Mitglied	Firma, Universität, Behörde
Dipl.-Ing. Klaus-Hermann Albers	G quadrat Geokunststoffgesellschaft mbH
Dipl.-Ing. Wolfgang Bräcker	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Dipl.-Ing. Reiner Drewes	Landesumweltamt Brandenburg
Dipl.-Ing. Karl Johann Drexler	LfU Bayerisches Landesamt für Umwelt
Dipl.-Ing. Ivica Duzic	Colbond GmbH & Co KG
Dipl.-Ing. Andreas Elsing	Huesker Synthetic GmbH
Dr.-Ing. Bernd Engelmann	Umweltbundesamt (UBA)
Prof. Dr.-Ing. Georg Heerten	Naue GmbH & Co. KG
Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Hegewald	Landesamt für Umweltschutz, Sachsen-Anhalt
Dipl.-Geoöko. Katja Heinke	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Dr.-Ing. Dirk Heyer	TU München, Zentrum Geotechnik
Dipl.-Ing. Dieter Jost	GSE Lining Technology GmbH
Dr. rer. nat. Werner Müller	BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Dr.-Ing. Ernst Reuter	IWA Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Abfallwirtschaft
Dipl.-Ing. Gerd Peter Romann	AGAS Arbeitsgemeinschaft Abdichtungstechnik e. V.
Prof. Dr.-Ing. Fokke Saathoff	Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät (Universität Rostock)
Dipl.-Ing. Torsten Sasse	Umtec Prof. Biener Sasse Konertz
Dr.-Ing. Michael Tiedt	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Dipl.-Ing. Lothar Wilhelm	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Dipl.-Ing. Christian Witolla	Ingenieurbüro Geoplan GmbH
Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt	Bauhaus-Universität Weimar
Dipl.-Ing. Helmut Zanzinger	SKZ Süddeutsches Kunststoffzentrum

6 Die Verfahrensweise der BAM

Die bereits erteilten Zulassungen gelten weiter. Durch Nachträge wird auf die veränderte Rechtsgrundlage hingewiesen. Eventuell wird dabei auch der Zulassungstext an die neuen Bestimmungen angeglichen. Nach § 28 können Geokunststoffe und Dichtungskontrollsysteme, für die nur ein Eignungsgutachten der BAM oder eines anderen geeigneten Gutachters vorliegt, aber nur noch bis zum 29. April 2010 eingesetzt werden. Um dieser engen Übergangsregelung zu entsprechen, werden zunächst befristete Zulassungen für die Kunststoff-Dränelemente und die Dichtungskontrollsysteme erteilt, für die bislang nur Eignungsgutachten vorliegen. Nur mit einer solchen Zulassung können diese begutachteten Produkte nach dem 29. April 2010 noch eingesetzt werden. Die Hersteller wurden daher aufgefordert, möglichst bald einen formlosen Antrag auf eine solche Zulassung ihres Produktes zu stellen. Um die Zulassung erteilen zu können, muss lediglich überprüft werden, ob das hergestellte Produkt noch tatsächlich dem in den Gutachten beschriebenen Produkt entspricht.

6.1 Kunststoffdichtungsbahnen und Verlegefachbetriebe

In der Arbeitsgruppe Kunststoffdichtungsbahnen wurde die inzwischen über 10 Jahre alte Zulassungsrichtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen überarbeitet. Die dritte Auflage dieser Richtlinie wird dem Fachbeirat vorgelegt. Der Stand der Technik bei den Kunststoffdichtungsbahnen wird in [12] beschrieben. Das Zulassungskonzept, das neben den Anforderungen an die Kunststoffdichtungsbahnen auch Anforderungen an die Verlegefachbetriebe und die fremdprüfenden Stellen umfasst, hat sich bewährt. Es waren daher keine grundsätzlichen Veränderungen erforderlich. Wohl aber wurden die technischen Anforderungen nach den in den letzten 10 Jahren hinzugekommenen Erkenntnissen und Erfahrungen aktualisiert. Die Beschreibung der Prüfverfahren und der dazu verwendeten Normen wurde gründlich überarbeitet und auf den aktuellen Stand gebracht. Es ist erstaunlich, wie schnell inzwischen alte Normen zurückgezogen und durch neue Normen ersetzt wurden. In den Zulassungsrichtlinien wird versucht, sich bei der technischen Beurteilung der Produkteigenschaften möglichst vollständig auf genormte Prüfverfahren zu stützen. Es muss jedoch überprüft werden, ob die neuen Normen die Prüfverfahren hinreichend genau und eindeutig beschreiben und deshalb auch tatsächlich zuverlässig sind.

Die technisch einwandfreie Herstellung eines Abdichtungselements aus Kunststoffdichtungsbahnen als Komponente einer Deponieabdichtung mit den zugehörigen Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen ist eine schwierige und leicht unterschätzte Aufgabe, die nur von Firmen beherrscht wird, die bestimmte personelle und apparative Ausstattungen haben und über viel Erfahrung verfügen. 1997 war vom damaligen Fachbeirat der BAM eine Empfehlung für die Anforderungen an solche Verlegefachbetriebe herausgegeben worden. Auf der Grundlage dieser Empfehlung hatte der Fachverband „Arbeitskreis Grundwasserschutz e. V.“ (AK GWS e. V., www.akgws.de) eine Güteüberwachungsgemeinschaft mit einer entsprechenden Überwachungsordnung aufgebaut. Inzwischen ist ein weiterer Fachverband, die „Arbeitsgemeinschaft Abdichtungssysteme e. V.“ (AGAS e. V., www.agasev.de) entstanden, die ebenfalls eine Güteüberwachung auf der Grundlage der Empfehlung durchführt.

Der Fachbeirat hat eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die die inzwischen bald 12 Jahre alte Empfehlung überarbeitet hat. Der Fachbeirat wird sie als Richtlinie neu herausgeben. Der Text wird an die Form der anderen BAM-Zulassungsrichtlinien angepasst und leichter lesbar gemacht. Inhaltlich mussten jedoch nur einige wenige Änderungen vorgenommen werden. Der Bezug auf die Normen wurde aktualisiert und vor allem die Anforderungen an die Prüf- und Messmittel wurden wesentlich genauer gefasst.

6.2 Geotextilien

Die Arbeitsgruppe hat die Aufgabe, die bestehende Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten in Basisabdichtungen zu aktualisieren und für Schutzschichten in Oberflächenabdichtungen zu konkretisieren. Darüber hinaus muss sie durch Anforderungen für geotextile Trennschichten ergänzt werden. Man kann sich hierbei auf bereits ausgearbeitete Regelwerke stützen. Es müssen dabei jedoch die Forderung nach einer Funktionsdauer von mindestens 100 Jahren und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Produkte eingearbeitet werden. In Zukunft wird es wohl zum einen die Zulassungen für geotextile Schutzschichten (z. B. Sandmatten) und geotextile Komponenten in Schutzschichten (z. B. Vliesstoffe in Kombination mit mineralischen Schutzschichten) für Basisabdichtungen sowie Zulassungen für Geotextilien, die als Trenn- und Schutzschicht in Oberflächenabdichtungen eingesetzt werden können, geben. Die bereits erteilten Zulassungen gelten weiter.

6.3 Kunststoff-Dränelemente

Mit der vorläufigen Prüfrichtlinie, den Veröffentlichungen und Gutachten der BAM zum Thema Kunststoff-Dränelemente sind hier die Grundlagen für die Erarbeitung einer Zulassungsrichtlinie bereits gelegt. Befristete Zulassungen können für drei Produkte erteilt werden.

6.4 Dichtungskontrollsysteme

Vor dem Hintergrund eines scharfen Konkurrenzkampfs zweier Anbieter gibt es hier immer wieder Kontroversen über den Stand der Technik. Die Arbeitsgruppe wird hier kritisch zu überprüfen haben, wo die alte Empfehlung verbessert, entrümpelt oder aktualisiert werden muss. Dabei wird sich wohl auch die Frage stellen, ob nicht bestimmte technische Neuentwicklungen Modifikationen in den Anforderungen erforderlich machen. Auch hier werden befristete Zulassungen erteilt.

6.5 Geogitter

Bislang galt die Regel, dass Geogitter nur eingebaut werden dürfen, um damit zeitlich befristete, besondere mechanische Belastungen beim Einbau oder Betrieb so aufzunehmen, dass die Standsicherheit des Abdichtungssystems gewährleistet wird. Das Abdichtungssystem selbst musste jedoch unter den normalerweise einwirkenden Kräften in sich ausreichend standsicher sein. Offenbar besteht zunehmend der Bedarf, Oberflächenabdichtungen mit sehr steilen Böschungen zu bauen. In diesen Böschungen reichen die Reibungskräfte zwischen den Komponenten nicht mehr aus und die Hangabtriebskräfte müssen durch Geogitter aufgefangen werden. Von M. Tiedt wurde für Nordrhein-Westfalen ein zukünftiger Bedarf an mit Geogittern zu sichernder Abdichtungsfläche von 59 ha abgeschätzt. Dividiert man durch den Bevölkerungsanteil von NRW (18 Mio./82 Mio.), um einen groben Anhaltspunkt für den bundesweiten Bedarf zu bekommen, so erhält man immerhin 286 ha. Es könnte also für die Hersteller solcher Produkte durchaus ein wirtschaftliches Interesse an einer Zulassung für diesen Markt bestehen.

Es muss dann aber nachgewiesen werden, dass ein Kunststoff-Geogitter unter einer dauerhaften Zugbeanspruchung mindestens 100 Jahre hält. Es stellt sich weiterhin die Frage, ob die für die Bemessungen verwendeten Kriechkurven tatsächlich für diesen Zeitraum gelten und welche Versagensszenarien sich ergeben. Wie schnell Zulassungen erteilt werden kön-

nen, wird davon abhängen, in welchem Umfang Hersteller nicht nur über Ergebnisse von Kriechversuchen, sondern auch über Ergebnisse von Zeitstandversuchen verfügen, die erlauben, die Auswirkungen von Alterungsvorgängen abzuschätzen. Eine Zulassung auf der Basis des Hantierens mit „Abminderungsfaktoren“ für Alterung ist sicherlich nicht möglich, da bei 100 Jahren Lebensdauer die Voraussetzung für die Anwendung von Abminderungsfaktoren nicht mehr gegeben ist [6].

Literatur

1. *Stief, K.*: 40 Jahre Deponietechnik - ein subjektiver Rückblick. Müll und Abfall, 41(2009), H. 4, S. 184-196.
2. *Müller, W. W.*: Dichtungsbahnen zur Abdichtung von Deponien und Altlasten. In: 25. Fachtagung "Die sichere Deponie". *Jost, D. und Albers, K.* (Hrsg.). Würzburg: SKZ-ConSem GmbH 2009, S. C1-C22.
3. *Müller, W. W. und Preuschmann, R.*: Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen in Kombinationsdichtungen - Anforderungen an Material, Herstellung und Einbau. AbfallwirtschaftsJournal, 4 (1992), H. 1, S. 61 - 68.
4. *Seeger, S., Müller, W. W., Jakob, I., Tatzky-Gerth, R. und August, H.*: Anforderungen an die Schutzschicht für die Dichtungsbahn in der Kombinationsdichtung, Teil 1: Wirksamkeit (lastverteilende Wirkung und Beständigkeit), Materialien und Prüfverfahren bei Schutzschichten. Müll und Abfall, 27 (1995), H. 8, S. 544-560.
5. *Müller, W. W.*: Kunststofftechnische Fremdprüfung beim Bau von Abdichtungen für Deponien und Altlasten. In: 24. Fachtagung, Die sichere Deponie. *Jost, D. und Albers, K.* (Hrsg.). Würzburg: SKZ-ConSem GmbH 2008, S. C1-C18.
6. *Müller, W. W., Jakob, I. und Tatzky-Gerth, R.*: Long-term water flow capacity of geosynthetic drains and structural stability of their drain cores. Geosynthetics International, 15 (2008), H. 6, S. 437-451.
7. *Müller, W. W., Jakob, I., Tatzky-Gerth, R. und Li, C. S.* Durability of polyolefin geosynthetic drains. Geosynthetics International, 16 (2009), H. 1, S. 28-46.

8. *Seeger, S.*: Dichtungskontrollsysteme für Oberflächenabdichtungen. In: Tagungsband der 16. Fachtagung "Die sichere Deponie, Sicherung von Deponien und Altlasten mit Kunststoffen". *Knipschild, F. W.* (Hrsg.). Würzburg: Süddeutsches Kunststoffzentrum (SKZ) 2000, S. H1-H22.
9. *Seeger, S.*: Anforderungen an die Dichtungskontrollsysteme in Oberflächenabdichtungen von Deponien - Überblick der Empfehlungen des Arbeitskreises Dichtungskontrollsysteme. In: Tagungsband der 17. Fachtagung: Die sichere Deponie, Sicherung von Deponien und Altlasten mit Kunststoffen. *Knipschild, F.W.* (Hrsg.). Würzburg: Süddeutsches Kunststoffzentrum (SKZ) 2001.
10. *Müller, W. W.*: Kunststoffdichtungsbahnen in Oberflächenabdichtungen. In: Tagungsband der 14. Fachtagung: Die sichere Deponie, wirksamer Grundwasserschutz mit Kunststoffen. *Knipschild, F.W.* (Hrsg.). Würzburg: Süddeutsches Kunststoffzentrum (SKZ) 1998, S. B1-B16.
11. *Ramke, H.-G., Witt, K.-J., Bräcker, W. und Tiedt, M.* (Hrsg.): Anforderungen an Deponie-Oberflächenabdichtungssysteme, Status-Workshop, Höxteraner Berichte zu angewandten Umweltwissenschaften, Band 06. Höxter: Fachbereich 8 (Technischer Umweltschutz) und Fachbereich 9 (Landschaftsarchitektur und Umweltplanung) an der Fachhochschule Lippe und Höxter, Abteilung Höxter 2007, 362 Seiten.
12. *Müller, W. W.*: HDPE geomembranes in geotechnics. Heidelberg, Germany: Springer Verlag 2007.