

Fast 20 Jahre Qualitätssicherung im Deponiebau - Erfahrungen, praktische Umsetzung und Anregungen

Prof. Dr.-Ing. Franz Sänger, Dipl.-Ing. Hagen Fabian, Dipl.-Ing. Falk Fabian

1. Einleitung

Obwohl der Deponiebau eigentlich noch eine recht junge Sparte im allgemeinen Erd- und Tiefbau ist, hat die Qualitätssicherung von Anfang an einen hohen Stellenwert eingenommen. Ob dies nur daran liegt, dass der Gesetzgeber mit der TA Abfall (Anhang E) hierzu schon deutliche Vorgaben gemacht hatte oder die Befürworter der neuen Baustoffe – Geokunststoffe – die vielen Kritiker nur mit hoher Qualität überzeugen wollten und mussten, sei dahin gestellt.

Im nachstehenden Beitrag soll die Entwicklung des Deponiebaus und damit auch verbunden die Qualitätssicherung auf diesem Gebiet dargestellt werden. Außerdem werden Erfahrungen mit der Organisation der Qualitätssicherung aus der Sicht eines Fremdprufers dargestellt. Es werden die weitere Notwendigkeit der Qualitätssicherung an Beispielen aufgezeigt, noch vorhandene Defizite angesprochen und Anregungen zu Verbesserungen gegeben. Um dem Untertitel dieser Tagung „Sicherung von Deponien und Altlasten mit Kunststoffen“ gerecht zu werden, stehen natürlich die Belange der Qualitätssicherung beim Einbau von Geokunststoffen im Vordergrund. Da die **Qualitätssicherung** beim Einbau von Geokunststoffen im Deponiebau nur ein Teil der Medaille ist, aber gerade die Schnittstellen zur Qualitätssicherung beim Einbau der mineralischen Komponenten oft ausschlaggebend für die Funktionalität solcher Deponieabdichtungen sind, geht der Beitrag auch auf diese Belange ein.

2. Rückblick zur Anwendung von Geokunststoffen

Es wäre falsch und ungerecht, würde man den Beginn der Anwendung von Geokunststoffen mit dem Beginn des Einbaus von Basisabdichtungen an Deponien gleichsetzen. Die sehr guten Eigenschaften von Kunststofffolien und –bahnen wurden im Bauwesen wohl zuerst für Bauwerksabdichtungen, Dachabdichtungen und für bauphysikalische Zwecke erkannt und genutzt.

Zahlreiche diesbezügliche Richtlinien, Vorschriften und DIN ließen sich hier anführen. Waren diese Anwendungen zunächst stets mit massiven Baukörpern im Hoch- und Tiefbau verbunden, so zeichneten sich die weiteren Anwendungen von Folien, Bahnen und Geotextilien im Erd- und Wasserbau durch große Flächen und den unmittelbaren Kontakt der Geokunststoffe mit Erdstoffen aus.



Bild 1: Versuchsfeld für eine Flussverlegung mit PVC-weich-Bahnen 1976

Bereits 1972 wurde unter Leitung von Prof. Dr. Zitscher der Arbeitskreis 14 „Kunststoffe im Erd- und Wasserbau“ der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau gegründet.

Wichtige Ergebnisse des AK 14 wurden jeweils in der Zeitschrift „Bautechnik“ 1975, 1979 und 1982 veröffentlicht. Mit der Herausgabe einer Broschüre [1] wurden 1986 die Arbeitsergebnisse des AK 14 mit empfehlendem Charakter bekannt gemacht.

Auf dem Gebiet der jetzigen neuen Bundesländer verlief die Entwicklung zur Anwendung von Geokunststoffen ähnlich, wenn auch mit einem stark eingeschränkten Materialangebot. Dichtungsbahnen bzw. -folien bestanden zunächst fast nur aus PVC-weich und die Geotextilien (zunächst Gewebe, Gewirke, Gestricke und später auch Vliese) aus Polyamid- und Polyesterfasern. Bereits 1969 gab es eine so genannte KdT-Richtlinie für die Herstellung von druckwasser-haltenden Abdichtungen an Bauwerken [2]. Im Jahre 1977 erschien die Vorschrift 42/76 der damaligen Staatlichen Bauaufsicht [3], die die Anwendung von Kunststofffolien im Wasserbau regelte und neben dem Geltungsbereich (Wasserbau) auch schon Vorgaben zur Ausbildung von Schutzschichten, zur Art der Verschweißung, der Prüfung und der Zulassung von Verlegebetrieben („plastverarbeitende Betriebe“) enthielt.

Auf der Basis dieser Vorschrift wurden u. a. 4 Staubauwerke (jeweils höher als 10 m Stauhöhe) und viele Kilometer Flussläufe im Rahmen der Erschließung von Braunkohletagebauen gedichtet.



Bild 2: Einbau einer doppellagigen und kontrollierbaren Kerndichtung aus PVC-weich-Bahnen 1983

Aber zurück zum Deponiebau. In [4] gibt Knipschild einen umfassenden Überblick zur Entwicklung von der Folie zur Dichtungsbahn und deren Anwendungen im Deponiebau, so dass an dieser Stelle auf weitere diesbezügliche Ausführungen verzichtet werden kann.

3. Entwicklung und Stand der Qualitätssicherung im Deponiebau

Obwohl, wie bereits erwähnt, der Gesetzgeber schon mit der TA Abfall und hier speziell im Anhang E (1991) das dreistufige Qualitätssicherungssystem vorgegeben hatte und dies natürlich für alle Systemkomponenten galt, entwickelte sich die Ausgestaltung des Qualitätssicherungssystems für den Einbau der Geokunststoffe wesentlich schneller und zielorientierter als für den Einbau der mineralischen Komponenten.



Bild 3: Basisabdichtung mit PE-HD-Bahnen als Kombinations-dichtung 1987 an einer Deponie im jetzigen Mecklenburg-Vorpommern

Sehr deutlich wird dies am Beispiel der Fremdprufung (FP), der, wie Müller in [5] ausführt, die Schlüsselrolle im dreigliedrigen Qualitätssicherungssystem zukommt. Während die FP für die mineralischen Komponenten hinsichtlich des Umfangs, aber vor allem im Hinblick auf die Anforderungen an den FP, viele Freiräume offen lässt, sind diese Belange auf dem Gebiet der Geokunststoffe vor allem aber für den Einbau der Kunststoffdichtungsbahnen nahezu umfassend geregelt. Der Fremdprufer auf dem Gebiet der Geokunststoffe und Kunststoffbahnen muss unter Zugrundelegung der so genannten „Fremdpruferrichtlinie“ (die bisher mehrfach fortgeschrieben wurde) der BAM [6] über Akkreditierungen nach DIN EN ISO/IEC 17020:2004 als Inspektionsstelle und nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für das eigene Prüflabor verfügen.



Bild 4: Schweißgerät für PE-HD-Bahnen 1987 für die Maßnahme nach Bild 3

Damit sind alle Belange, die nötige Qualifikation des Personals und des Büros bzw. der Firma, die gerätetechnische Ausstattung und die Verfahrensweise zur Prüfung sowie der Prüfumfang geregelt. Die Eigenprüfung (EP - auch Eigenkontrolle genannt) beim Einbau der Geokunststoffe wird im Regelfall durch den Vorarbeiter des Fachverlegebetriebes auf der Grundlage des Uberwachungszeichens des AK GWS bzw. AGAS sowie den Vorgaben des FP wahrgenommen. Damit ist auch der Umfang und die Qualität der Eigenprüfung – Geokunststoffe auf hohem Niveau geregelt.

Im Gegensatz dazu ist die Situation bei der Eigen- und Fremdprufung für die mineralischen Systemkomponenten nach wie vor teilweise unbefriedigend. So gibt es bis heute keine Mindestanforderungen an die Qualifikation und die materielle Ausstattung eines Eigenprufers für die mineralischen Komponenten. Verschärft wird die Situation noch dadurch, dass die Baubetriebe natürlich die Kosten für die Eigenprüfung ständig im Auge haben und daher meist sehr kleine bodenmechanische Prufburos für diese Leistung binden und den Eigenprufer auch kaum zu den Bauberatungen hinzuziehen. Damit sind Zeit- und Informationsverluste vorprogrammiert, die wiederum zu Verzögerungen z. B. bei der Vorlage von Eignungsprüfungen als Voraussetzung für den Baubeginn führen können.

Die Situation bei der Fremdprufung – min. Komponenten – stellt sich nicht viel besser dar. Dankenswerterweise wurden in [7] und bei Bracker in [8] Vorgaben für die Eignung und Auswahl des Fremdprufers – mineralische Komponenten – gemacht. Diese haben aber nur empfehlenden Charakter und werden in der Vergabepaxis kaum als Kriterium herangezogen. Einzig das Landesumweltamt Brandenburg (LUA) hat in [9] speziell für die Fremdprufung – mineralische Komponenten – verbindliche Anforderungen bezüglich vorzulegender Qualifikationsnachweise (Akkreditierungen) vorgegeben und übt sein behördliches Bestätigungsrecht für die entsprechende Auswahl des Fremdprufers seit 01.01.2008 dahingehend konsequent aus.

Die Gründe dafür, dass die Qualitätssicherung und deren Organisation für die Geokunststoffe ungleich besser funktioniert und damit einen hohen Standard gewährleistet, sind sicher vielschichtig, liegen aber wohl letztlich auch darin begründet, dass dem Einsatz der Geokunststoffe zu Beginn viele Skeptiker gegenüberstanden und dies, obwohl mit den Geokunststoffen Produkte zur Anwendung kamen, die bereits in der Werksfertigung einem strengen System der Eigen- und Fremdüberwachung unterliegen und nur dadurch auch die Zulassungen bzw. Eignungsprüfungen der BAM bzw. die positiven Eignungsbeurteilungen der LAGA Ad hoc AG erhalten konnten.

Den Vorbehalten der Skeptiker konnte nur durch hohe Qualität entgegengewirkt werden. Dieser Grundgedanke schlägt sich letztlich in der „Zulassungsrichtlinie der BAM für Kunststoffbahnen“ [10], der „Fremdpruferrichtlinie der BAM“ [6], der „Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten“ [11] sowie der „BAM Richtlinie zum Eignungsnachweis für Kunststoffdranelemente“ [12] nieder.

Sinngemäß gilt das auch für die von der LAGA Ad hoc AG unter Leitung von Herrn Bracker aufgestellten positiven Eignungsbeurteilungen für diverse Geotextile Tondichtungsbahnen (GTD).

4. Organisation und Schwerpunkte der Qualitätssicherung

Betrachtet man die bisherigen Ausführungen in diesem Beitrag, so könnte man zu dem Schluss kommen, dass zumindest auf dem Gebiet der Geokunststoffe alle Belange der Qualitätssicherung gut geregelt sind und es keine Probleme mehr gibt. Dies ist leider nicht so, wie die folgenden Unterpunkte zeigen.

4.1 Bindung und Zeitpunkt der Mitwirkung des Fremdprufers

- Bindung des Fremdprufers

Unabhängig davon, ob zur Bindung der Fremdprufung nun eine Leistungsanfrage oder eine Ausschreibung nach VOL oder VOF erfolgt, sollte auch hier der Grundsatz gelten, dass der Bieter den Umfang und den Inhalt der anzubietenden Leistung in vollem Umfang erkennen und kalkulieren kann. Außerdem muss gelten, dass die Anfragetexte so gestaltet werden, dass die Angebote eindeutig vergleichbar sind. Indes scheinen diese Grundsätze für Anfragen und Ausschreibungen der Fremdprufung kaum zu gelten. Obwohl Sänger in [12] bzw. [13] und auch Andere schon deutlich in der Vergangenheit und wiederholend auf diese Missstände hingewiesen haben, der AK GWS ein diesbezügliches Muster-LV im Internet eingestellt hatte und vor allem auch Müller in [5] nochmals nachdrücklich auf die Probleme aufmerksam gemacht und das AK GWS „Muster einer Preisanfrage und LV“ seinem Beitrag als Anlage beigefügt hat, ist die Situation in der Praxis nach wie vor nicht befriedigend, wie nachstehende Beispiele von Anfragen und LV-Positionen zeigen.

Beispiel 1 (Zitat einer Anfrage):

„hier: Angebot für Fremdüberwachung

Sehr geehrte Damen und Herren,

die plant ab Oktober 2009 die Sanierung oben genannten Objektes. Von den zuständigen Behörden wird eine Zusammenlegung der Leistungen zur örtlichen Bauüberwachung mit der Fremdprufung empfohlen. Im Rahmen einer beschränkten Ausschreibung bitten wir um Ihr Angebot für Fremdprufung/örtliche Bauüberwachung bis 7. September 2009. Grundlage des Angebotes ist der als Anlage beiliegende Qualitatssicherungsplan.

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an

Mit freundlichen Grüßen“

Beispiel 2 (Zitat einer LV-Position):

„Visuelle Prüfung KDB

Überwachung Verlegung und visuelle Prüfung Kunststoffdichtungsbahn, u.a.:

- Transport und Lagerung auf der Baustelle*
- Dicke $\geq 2,5$ mm*
- Oberflächenbeschaffenheit*
- gleichmäßige Verlegung*
- keine Wellen*
- keine mechanischen Beschädigungen*
- Kraftschlüssigkeit der Oberflächenstrukturierung*
- Überlappungen, Stöße, Nähte*
- Durchdringungen*
- Verlegeverfahren, Verlegerichtung*
- Reparaturmaßnahmen*

52,000 St.“

Nach einer entsprechenden Intervention angefragter Fremdprufer zu dieser Leistungsposition erfolgte eine Klarstellung in folgender Form:

“Die Leistungseinheit 52 St. bezieht sich auf die Gesamtlache des abzudichtenden Zentralteils der Deponie, nicht etwa auf Bahnen o. a.

Die Anzahl ergibt sich; wie auch dem Qualitatssicherungsplan zu entnehmen, aus der Baufeldgroe (ca. 26 000 m²) und dem geplanten Prufungsintervall von 500 m². Das heißt, alle 500 m² ist die geforderte Leistung auszuführen und wird auf Nachweis dementsprechend vergütet.“

Auf eine weitere Kommentierung dieser Ergänzung wird an dieser Stelle verzichtet.

Beispiel 3 (Zitat einer LV-Position):

„Überwachung Lieferung und Verlegung KDB

*Laufende Überwachung von Lieferung, Einbau und Verlegung der Kunststoffdichtungsbahn,
Abdichtungsflache: ca. 140 Tm², gemäß Qualitäts-sicherungsplan, z. B.*

- Überwachung personelle und gerätetechnische Voraussetzungen des AN und des EÜ*
- Materialprüfung anhand der Lieferscheine/Aufdrucke,*
- Kontrolle und Überwachung der laufenden Eignungsversuche des AN,*
- Zwischenlagerung KDB,*
- Verlegung KDB mit Wind- und Wettersicherung,*
- Überwachung Dichtigkeitsprüfung nach DVS,*
- Prüfung Schweißverfahren,*
- Überwachung Verlegeplan,*
- Kontrolle und Überwachung Eigenaufzeichnungen AN/EÜ,*
- Freigabe von Teilflächen*

*Eine kontinuierliche Anwesenheit des FP bei Lieferung
und Verlegung der KDB wird gefordert*

1,000 St.“

Nach einer ebenfalls entsprechenden Intervention abgefragter Fremdprufer erfolgte zu dieser Position eine nachträgliche Ergänzung in Form einer konkreten Zeitvorgabe (differenzierte Prufeinsatze) für diese Leistung.

Hinweis: Die Texte wurden wörtlich aus Anfragen und Leistungsverzeichnissen zitiert, aber der Objektbezug gestrichen.

Resümee aus diesem Punkt:

- ⇒ Fremdprufleistungen werden mehr und mehr mit anderen Leistungen (z. B. örtlicher Bauüberwachung) zusammen abgefragt und „vermischt“ vergeben. Interessenkonflikte sind somit vorprogrammiert.
- ⇒ keine bzw. keine sinnvollen Vorgaben für Anzahl und Dauer von Prufeinsatzen führen zur Nichtvergleichbarkeit der Angebote

- ⇒ Die Fremdprufung für Dranmatten und Trenn- und Filtervliese nur in Verbindung mit mineralischen Dichtungskomponenten wird nicht an die Akkreditierungen nach [6] gebunden.
 - ⇒ Viele Anfragen/Ausschreibungen zu Fremdprufleistungen sind mangelhaft und verdienen die Bezeichnung nicht.
- Zeitpunkt der Mitwirkung des Fremdprufers

Die Frage, ab wann ein Fremdprufer bei der Vorbereitung oder Durchführung einer Deponiebaumanahme mitwirken sollte, wird in der Praxis sehr unterschiedlich beantwortet bzw. gehandhabt.

Während nach wie vor viele Bauherren (aus Kostengründen) und Planer (aus Wettbewerbsgründen) heraus dafür plädieren, den FP erst unmittelbar vor Baubeginn mitwirken zu lassen, gibt es zunehmend aber auch die Einsicht, dass die Mitwirkung des FP schon in der Phase der Bauausschreibung bzw. der Ausführungsplanung sinnvoll ist und letztlich auch bauseitigen Nachträgen vorbeugen kann. Leider sehen noch immer einige Planer den FP in der Vorbereitungsphase als Mitwettbewerber, insbesondere, wenn es um die Leistung der Erstellung des QSP geht, an. Um dem entgegen zu wirken, kann aus Sicht der Autoren die Erstellung des QSP vom Planer vorgenommen und somit diese Leistung auch durch ihn abgerechnet werden. Dennoch wäre der QSP dringend vor der Ausschreibung vom FP durchzusehen und ggf. zu konkretisieren. Hier sollte der Grundsatz gelten „Geteilte Verantwortung ist halbe Verantwortung.“

An dieser Stelle sei aber auch auf die Mitwirkung der Behörde in dieser Frage hingewiesen. In der neuen „Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechtes“ heißt es dazu unter Pkt. 2.2, Anhang 1: „Die fremdprufende Stelle und der Leistungsumfang der Fremdprufung sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.“ Hiernach hat die Behörde absolut die Möglichkeit, auch den Zeitpunkt für die Mitwirkung und den diesbezüglichen Leistungsumfang der FP z. B. im Genehmigungsbescheid schon festzulegen. Wünschenswert wäre es, wenn in diesem Zusammenhang die Behörde auch mehr als bisher Einfluss auf die Ausschreibung der Fremdprufung nimmt, um

a) die Vergleichbarkeit der Angebote hinsichtlich der kalkulierten Leistungsumfange

und

b) die Auskömmlichkeit der Leistung sicherzustellen.

Hier muss der Grundsatz von Müller in [5] gelten: „Ein erfahrener und sachkundiger Fremdprufer kann im erforderlichen Umfang eine Fremdprufung jedoch nur dann durchführen, wenn er seine Leistung auch angemessen vergütet bekommt.“

Resümee zu diesem Punkt:

- ⇒ Der Fremdprufer sollte schon vor der Bauausschreibung bzw. in der Phase der Ausführungsplanung mitwirken.
- ⇒ Das Recht der Behörde zur Zustimmung bei der Bindung des FP sollte diese auch dazu nutzen, entsprechenden Einfluss auf die Ausschreibung der FP zu nehmen (Vergleichbarkeit, Auskömmlichkeit, Eignung).

4.2 Schwerpunkte der Qualitätssicherung

Nach den Erfahrungen der Autoren gibt es nach wie vor einige Probleme bei der Organisation und Durchführung der Qualitätssicherung im Deponiebau. Einige davon sollen nachfolgend angerissen werden:

- vorbereitende Mitwirkung des FP

Diese Problematik wurde bereits unter Pkt. 4.1 betrachtet. Daher können hierzu weitere Ausführungen entfallen. Erwähnt werden soll aber, dass einige der nachstehenden Qualitatsschwerpunkte vermieden oder entschärft werden könnten, wenn der Fremdprufer früher in das Projekt eingebunden wäre (Stichworte: Umfang und Durchführung der Eignungsuntersuchungen).

- Eignungsuntersuchungen für mineralische Komponenten

Obwohl in den GDA-Empfehlungen E 3-1 und Folgende relativ klare Vorgaben hinsichtlich der im Rahmen der geotechnischen Eignungsprüfungen zu ermittelnden Kennwerte gemacht wurden und das Thüringer Merkblatt „Die geordnete Ablagerung von Abfällen“ [14] bzw. die Thüringer „Verwaltungsvorschrift über die geordnete Ablagerung von Siedlungsabfällen

(Deponiemerkblatt)“ [15] auch eine Zuordnung der Eignungsprüfung zur „Eigenkontrolle“ bzw. Fremdprufung vorsehen, entstehen in der Praxis immer noch Probleme – wer hat welche Prüfung in welchem Umfang durchzuführen. Das rührt daher, dass in der Bauausschreibung der Leistungsumfang für die EP oft nur pauschal oder nur unter Verweis auf einen QSP ausgeschrieben wird, aber der QSP keine klaren Vorgaben enthält. In der Praxis wird auch eine Aufteilung der Eignungsprüfungen im Verhältnis 2 Stück durch Eigenprüfung und 1 Stück durch Fremdprufung praktiziert. Das heißt, der EP ermittelt die Kennwerte jeweils an 2 repräsentativen Proben und der FP an einer Probe. Nach dem Motto „Eine Prüfung ist keine Prüfung“ und getreu der Devise, die Materialverantwortung gehört in die Hand desjenigen, der das Material bereitstellt, schlagen wir vor, dass die in den GDA-Empfehlungen genannten geotechnischen Parameter jeweils dreifach an repräsentativen Mischproben je Gewinnungsstelle durch den EP gemäß DIN ermittelt werden und der FP diese Werte auf Plausibilität abpruft. Voraussetzung für diese Verfahrensweise ist aber, dass der Fremdprufer bei der Begehung der Gewinnungsstellen und Probenahme mit anwesend ist.

Die Belange der Ermittlung der chemischen Zuordnungswerte (Probenahme nach PN 98) bleiben hiervon unberührt.

- Oberflächenqualität für die mineralischen Stutzschichten oder mineralischen Dichtungen als Auflager für die KDB

Obwohl die für ein Auflager der KDB zu erreichende Oberflächenqualität in [10] eindeutig geregelt ist und schon vielfach auch im Rahmen dieser Tagungsreihe auf Probleme in diesem Zusammenhang hingewiesen wurde, stellt dieses Thema nach wie vor einen Schwerpunkt im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Auch unter Berücksichtigung einer gewissen Subjektivität bei der Beurteilung solcher Auflagerflächen durch die Beteiligten sind hierzu schon im Zusammenhang mit der Durchführung der großtechnischen Erprobung in Probefeldern (Sprachgebrauch der neuen Dep.V) klare Qualitätskriterien abzustimmen, um lästigen und zeitraubenden Diskussionen in der Baudurchführung vorzubeugen.

Während die Probleme an den Oberflächen der mineralischen Dichtungen im Wesentlichen durch zu hohen oder zu geringen Wassergehalt der Materialien entstehen und größere Baubetriebe hierfür „Spezialistenteams“ haben, die das richtige Händchen hierfür entwickeln, gibt es bei der Oberflächenqualität mit nichtbindigen mineralischen Stutzschichten (meist Sand 0/8 mm) oft Probleme, die durch größere Sorgfalt einfach zu vermeiden wären. Häufig

sind dies Trittspuren oder niederschlagsbedingte Ausspülungen an der Oberfläche, die natürlich nicht mit KDB belegt werden dürfen.



Bild 5: Vorbildliches Verlegeplanum (Oberfläche einer mineralischen Dichtung)

- Probleme beim Einbau der mineralischen Schichten über den Geokunststoffen

Die Erfahrungen, z. B. beim Einbau der unteren Reku- bzw. Wasserhaushaltsschicht über der meist mit der Dranmatte bedeckten KDB zeigen, dass hier oft die Mindestuberdeckungshohen unter den Einbaugeräten und Transportfahrzeugen nicht eingehalten werden und somit nicht kalkulierbare Beanspruchungen für die Geokunststoffe auftreten können. Ein weiteres Problem kann die Qualität der aufzubringenden Erdstoffschicht hinsichtlich der Stückigkeit bzw. des Steinanteils darstellen.

Leider werden, zunehmend auch durch Genehmigungsbescheide sanktioniert, Probefelder nur noch bis zur Oberkante der mineralischen Dichtung gebaut. Damit müssen die Erfahrungen zum Einbau der Deckschichten über den Geokunststoffen dann erst zu Beginn der eigentlichen Baudurchführung gesammelt werden.



Bild 6: Durch ein Witterungsereignis beeinträchtigter Anschlussbereich einer verlegten KDB mit Dranagematte

- Qualitatsschwerpunkte bei Lieferung, Lagerung und Einbau von Geokunststoffen

Trotz der Tatsache, dass die Qualitätssicherung für den Einbau von Geokunststoffen und hier im Speziellen zu den Kunststoffdichtungsbahnen, wie bereits eingangs erwähnt, gut organisiert ist und sich in der Praxis bewährt hat, gibt es von Fall zu Fall „Problemchen“, die weniger die eigentliche Verlegung der Materialien betreffen, sondern sich mehr auf die praktischen Belange der Lieferung, der Lagerung, dem Zwischentransport und die Vorbereitung zur Verlegung beziehen.

- Lieferung und Zwischenlager

Obwohl die Forderung nach Anwesenheit des FP bei der Anlieferung, zumindest der KDB, u. a. im QSP festgeschrieben ist, kommt es in der Praxis hier immer wieder zu Pannen infolge von Informationslücken, die so weit gehen, dass hin und wieder sogar der AN-Bau von einer Lieferung von Geokunststoffen überrascht ist und gegebenenfalls gerade kein geeignetes Entladegerät zur Verfügung steht oder die Lagerflächen nicht hinreichend vorbereitet sind. Entsprechend erfolgt die Entladung z. T nicht gerade schonend und die Lagerung ist unzulänglich, da oft auch der Fachverleger gar nicht bei der Anlieferung und Entladung anwesend ist. Dies führt wiederum dazu, dass der FP eine Umlagerung anordnen muss.

Solche Aufwendungen sind bei richtigem Informationsfluss vermeidbar. Auch die fortlaufende Pflege der Lagerfläche und deren Wiederherstellung für die nächste Lieferung sowie die Lagerhaltung von Reststücken und Zuschnitten ist zuweilen ein Problem.



Bild 7: Fachgerechtes Zwischenlager für Rohre auf der Baustelle

- Zuschnitte und Transport vom Zwischenlager

Je nach Technologie des Fachverlegers erfolgen die Zwischentransporte der Geokunststoffe mit eigenen Geräten oder als Hilfsleistung durch den AN-Bau. Entsprechend geeignet oder weniger geeignet (schonend) verläuft diese Prozedur. Oft sind die Platzverhältnisse sehr beengt und dann passiert es schon mal, dass Zuschnitte und deren Wiederaufnahme auf ungeeigneten Flächen (Schotterstraen) erfolgen. Auch hier ist der FP gefragt.



Bild 8: Mangelhafter Zwischentransport von Dranagematten

- Dokumentationsleistungen des EP - Geokunststoffe

Speziell im Jahr 2009 mussten wir feststellen, dass an zwei Baustellen die Lieferdokumentationen nicht mit dem tatsächlichen Lieferumfang übereinstimmten und in einem Fall sogar die laufende Verlege-, Schweiß- und Prüfdokumentation nur nach mehrfachen Einsprüchen entsprechend des Verlegefortschritts vorgelegt wurde.



Bild 9: Technologisch gut geordnete Baustelle einer Deponieoberflachenabdichtung in Kombinationsbauweise

5. Die Qualitätssicherung im Deponiebau als Beispiel für andere Bereiche des Bauwesens

So, wie der hohe Stand der Qualitätssicherung bei der Anwendung von Geokunststoffen im Deponiebau letztlich auch die Qualitätssicherung für die min. Komponenten positiv beeinflusst hat und folgerichtig auch die Anforderungen an die FP-Geotechnik gemäß Vorgaben des Landes Brandenburg auf ein vergleichbares Niveau gehoben wurden, so ist die Praxis z. B. im Wasserbau hier noch deutlich zurück. Zwar wurden für den Wasserbau in der ZTV-W [16] entsprechende Qualitäts-prüfungen, unterschieden in Eigenuberwachungsprufungen, Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen gefordert, der Parameter- und Prüfumfang bleibt aber deutlich hinter dem im Deponiebau zurück, obgleich es doch z. B. auch beim Bau von Flusssdeichen um hohe Schutzgüter geht. Die noch gültige DIN 19 712 „Flusssdeiche“ [17] macht zur Qualitätssicherung in der Baudurchführung nahezu keine Vorgaben.

Die diesbezügliche „Zurückhaltung“ ist vielleicht auch darauf zurückzuführen, dass die Geokunststoffe (und die Hersteller beklagen dies auch sehr) im Wasserbau noch nicht zu der Verbreitung gefunden haben, wie z. B. im Verkehrs- und Deponiebau, obwohl die o. g. DIN im Zusammenhang mit Dränagen und zur Erhöhung der Standsicherheit auch Geotextilien erwähnt und somit sinngemäß zulässt.

Aufgeruttelt durch Schäden an neuen Deichen ist aber auch im Wasserbau zunehmend anstelle der Kontrollprüfung von dem Fremdprufer oder der Fremdprufung die Rede. Entsprechende Anfragen und Ausschreibungen erfolgen jeweils in Verbindung mit Maßnahmen zum Deichneubau oder der Deichertuchtung. Insoweit scheint das Qualitätssicherungssystem im Deponiebau auch Vorbild für den Wasserbau, zumindest aber für Deichbaumanahmen, zu werden.

6. Zusammenfassung

Die Anwendung großflächiger Geokunststoffe für Dichtungs-, Trenn- und Filterzwecke geht bis in die 60er Jahre des letzten Jahrhunderts zurück. Zahlreiche Dichtungen an Massiv- und Erdbauwerken aus dieser Zeit sind heute noch voll funktionsfähig.

Schon mit Schaffung der ersten rechtlichen und technischen Grundlagen für den Deponiebau (TA Abfall) wurde die Anwendung von Kunststoffdichtungsbahnen aus PE-HD als mitwirkendes Dichtungselement (Konvektionssperre) in Basis- und Oberflächenabdichtungen festgeschrieben. Gleichzeitig wurden die Grundlagen der Qualitätssicherung im Deponiebau geschaffen. In der Entwicklung der Qualitätssicherung eilte diese im Bereich der Geokunststoffe den mineralischen Komponenten stets voraus. Neben den klassischen Geokunststoffen (Dichtungsbahnen und Vliesen) wurden Dranmatten, Sandmatten und geotextile Tondichtungsbahnen in das Qualitätssicherungssystem mit einbezogen.

Die Anforderungen an die Fachverlegefirmen und die Fremdprufer für Geokunststoffe wurden streng geregelt. Auch wenn es bei der Bindung der Fremdprufer nach wie vor noch Ungereimtheiten gibt und die Anforderungen an die Fremd- und Eigenprufer für die mineralischen Komponenten noch dem Stand bei den Geokunststoffen anzupassen sind, hat sich das Qualitätssicherungssystem im Deponiebau bewährt. Die rechtliche Notwendigkeit ist auch mit der „neuen Dep.V.“ festgeschrieben. Die Nützlichkeit des Qualitätssicherungssystems leitet sich aus der Praxis ab. Das im Deponiebau praktizierte Qualitätssicherungssystem wird zunehmend auch für andere Bereiche des Bauwesens als Beispiellösung herangezogen. Im Wasserbau zeigt sich hier eine hoffnungsvolle Entwicklung.

Zum Abschluss noch ein Hinweis an die immer noch zahlreich vorhandenen Skeptiker gegenüber den Geokunststoffen. Die Verfasser verfolgen schon seit Jahren das Verhalten der o. g. frühen Abdichtungen aus PVC-weich im Fluss- und Dammbau. Dabei zeigen abgedeckt eingebaute 1,5 mm dicke PVC-weich-Bahnen nach z. T. mehr als 35 Jahren Funktionsdauer nur sehr geringe Veränderungen im Festigkeits- und Dehnverhalten. Um wie viel günstiger dürften sich dann erst Dichtungsbahnen oder andere Geokunststoffe aus PE-HD verhalten?

Literatur

- [1] Zitscher u. a. „Anwendung und Prüfung von Kunststoffen im Erd- und Wasserbau“, DVWK Schriften 76, Verlag Paul Parey (1986)
- [2] Empfehlungen für die Herstellung druckwasserhaltender Thermoplastdichtungen aus PVC-s-weich“ Nr. 039/69, Kammer der Technik, Berlin
- [3] „Projektierungs- und Ausführungsgrundsätze für in Schutzschichten eingebettete Kunststofffoliendichtungen“ Vorschrift 42/76 der StBA Nr. 1, 1977
- [4] Knipschild „Von der Kunststoffolie zur Dichtungsbahn mit BAM-Zulassung“, Fachtagung „Die sichere Deponie“, 26./27.02.2004, Würzburg
- [5] Müller „Kunststofftechnische Fremdprufung beim Bau von Abdichtungen für Deponien und Altlasten“, Fachtagung „Die sichere Deponie“, 07./08.02.2008, Würzburg
- [6] „Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprufenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und –bauteilen in Deponie-abdichtungssystemen“ vom 20.02.2009, Labor IV.32 der BAM Berlin
- [7] GDA-Empfehlung E5-10 „Aufgaben und Qualifikation einer fremdprufenden Stelle für mineralische Komponenten in Abdichtungssystemen“ (Entwurf vom 09.06.2004) Fundstelle unter GDA-Empfehlungen
- [8] AbfallwirtschaftsFakten 14 „Fremdprufung beim Deponie-bau“, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim (Oktober 2006)
- [9] „Folgende Anforderungen an Geotechnik und Kunststoff-Prüfinstitute/Labore, die als Fremdprufer (FP) vom LUA anerkannt werden sollen, sind Grundsätze der Zulassung“, Landesumweltamt Brandenburg, Genehmigungsverfahrensstelle RW1 (H. Drewes) vom 20.03.2007
- [10] „Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungs-bahnen als Bestandteil einer Kombinationsdichtung für Siedlungs- und Sonderabfalldeponien sowie für Abdichtungen von Altlasten“, Juli 1992, BAM Berlin

- [11] „Anforderungen an die Schutzschicht für die Dichtungs-bahnen in der Kombinationsdichtung“, Zulassungsrichtlinie für Schutzschichten vom August 1995, Labor IV 3.2 der BAM Berlin
- [12] Sänger „Erfahrungen eines Fremdprufers beim Bau von Oberflachenabdichtungssystemen“, XV. Sächsisches Altlastenkolloquium, Altablagerungen und Deponie-dichtungen, 28./29. Oktober 2004, Dresden
- [13] Sänger „Qualitätssicherung im Deponiebau – Luxus, F. Fabian unvermeidbares Übel, Notwendigkeit? – “, Beitrag zum Deponieworkshop Zittau-Liberec, 2009
- [14] Merkblatt „Die geordnete Ablagerung von Abfällen“, Thüringer Staatsanzeiger, Nr. 40/1992
- [15] „Verwaltungsvorschrift über die geordnete Ablagerung von Siedlungsabfällen (Deponiemerkblatt) v. 08. Juli 1994, Thüringer Staatsanzeiger, Nr. 32/1994
- [16] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) für Erdarbeiten (Leistungsbereich 205), Ausgabe 1992
- [17] „Flussdeiche“ DIN 19 712, Nov. 1997