

**LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“**

**Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 4-1  
„Trag- und Ausgleichschichten in  
Deponieoberflächenabdichtungssystemen“**

vom 04.12.2014

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Anforderungen der Deponieverordnung .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Materialanforderungen .....</b>	<b>4</b>
3.1	Verformbarkeit .....	5
3.2	Standsicherheit und Tragfähigkeit .....	5
3.3	Anforderungen an Körnungslinie und Kornform .....	5
3.4	Mechanische Widerstandsfähigkeit .....	6
3.5	Beständigkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einwirkungen .....	6
3.5.1	Beständigkeit gegenüber Temperaturen .....	7
3.5.2	Beständigkeit gegenüber Sickerwasser .....	7
3.5.3	Beständigkeit gegenüber Gasen .....	7
3.5.4	Beständigkeit gegenüber alterungsbedingten nachteiligen Materialveränderungen .....	7
3.6	Zusätzliche Anforderungen an Gasdränschichten .....	8
<b>4</b>	<b>Anforderungen bei Einsatz von Deponieersatzbaustoffen .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Entwurf und Bemessung .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Herstellbarkeit .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Qualitätsmanagement .....</b>	<b>10</b>
7.1	Allgemeines .....	10
7.2	Qualitätsmanagement bei der Herstellung der Trag- und Ausgleichsschicht .....	10
7.3	Qualitätsmanagementplan .....	11
7.3.1	Anforderungen an den Qualitätsmanagementplan .....	11
7.3.2	Verantwortlichkeiten und Umfang der Qualitätsprüfungen .....	11
<b>8</b>	<b>Technische Bezugsdokumente .....</b>	<b>12</b>

## 1 Allgemeines

Nach Anhang 1, Nr. 2.1 der Deponieverordnung (DepV) dürfen für die Verbesserung der geologischen Barriere und technische Maßnahmen als Ersatz für die geologische Barriere sowie für das Abdichtungssystem Materialien, Komponenten oder Systeme nur eingesetzt werden, wenn sie dem Stand der Technik nach Anhang 1 Nummer 2.1.1 DepV entsprechen und wenn dies der zuständigen Behörde nachgewiesen worden ist.

Für andere Materialien, Komponenten oder Systeme als für Geokunststoffe, Polymere und Dichtungskontrollsysteme kann der Nachweis dadurch erbracht werden, dass eine bundeseinheitliche Eignungsbeurteilung der Länder vorgelegt wird. Nach Anhang 1 Nr. 2.1.2 DepV definieren die Länder Prüfkriterien für diese bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilungen sowie für den Einsatz von natürlichem, ggf. vergütetem Boden- und Gesteinsmaterial aus der Umgebung sowie von Abfällen und legen Anforderungen an den fachgerechten Einbau sowie an das Qualitätsmanagement in bundeseinheitlichen Qualitätsstandards fest.

Nach Anhang 1 Nr. 2.3 Satz 2 in Verbindung mit Tabelle 2 Nr. 1 der DepV ist es bei Deponien der Klassen DK I, DK II und DK III gegebenenfalls erforderlich, eine ausreichend dimensionierte Ausgleichsschicht zur Beseitigung von Unebenheiten der Oberfläche oder zur Herstellung einer bestimmten Tragfähigkeit für den ordnungsgemäßen Einbau der Abdichtungskomponenten einzubauen. In der Regel werden diese Aufgaben von einer Schicht gemeinsam erfüllt, so dass diese Schicht treffender als Trag- und Ausgleichsschicht bezeichnet wird.

Nach Anhang 1 Tabelle 2 Ziffer 2 DepV ist es bei Deponien der Klassen DK II und DK III gegebenenfalls erforderlich, eine Gasdränschicht einzubauen. Gleiches gilt im Einzelfall auch für andere Deponien, wenn in diesen Abfälle abgelagert wurden, die aufgrund ihrer Eigenschaften Deponiegas bilden können. Nach Anhang 1 Tabelle 2 Fußnote 1 DepV kann die Trag- und Ausgleichsschicht bei ausreichender Gasdurchlässigkeit und Dicke die Funktion einer Gasdränschicht mit erfüllen. Eine Gasdränschicht hat in diesem Zusammenhang die Aufgabe der Vergleichmäßigung lokaler Gasdrücke gegen die Abdichtungskomponenten. Sie dient vorwiegend nicht als Fassungselement im Sinne von Anhang 5 Nr. 7 DepV.

Dieser BQS gilt allgemein für Trag- und Ausgleichsschichten und beinhaltet auch besondere Anforderungen an Gasdränschichten.

Für den Einsatz in Trag- und Ausgleichsschichten kommen neben natürlichen mineralischen Baustoffen auch Deponieersatzbaustoffe oder aus Mischungen aus diesen infrage. Als Deponieersatzbaustoff oder als Ausgangsstoff zur Herstellung von Deponieersatzbaustoffen sind ausschließlich mineralische Abfälle zugelassen (§ 14 Abs. 1 DepV).

Die Anforderungen des Teils 3 der DepV (Verwertung von Deponieersatzbaustoffen, §§ 14 bis 17) sind zu beachten. Deponieersatzbaustoffe dürfen nur in einer Menge eingesetzt wer-

den, die für die Errichtung und die Funktionserfüllung der Trag- und Ausgleichsschicht erforderlich sind.

## 2 Anforderungen der Deponieverordnung

Für Trag- und Ausgleichsschichten gelten die allgemeinen Anforderungen nach Anhang 1 Nr. 2.1 DepV und insbesondere auch die an den Stand der Technik gemäß Anhang 1 Nr. 2.1.1 DepV. Danach muss auch für diese Schichten eine Funktionserfüllung unter allen äußeren und gegenseitigen Einwirkungen über einen Zeitraum von mindestens 100 Jahren nachgewiesen werden. Hierbei sind für Trag- und Ausgleichsschichten folgende Kriterien und Einwirkmechanismen zu berücksichtigen:

- das Verformungsvermögen
- die Standsicherheit und Tragfähigkeit
- die Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanisch einwirkenden Kräften
- die Beständigkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einwirkungen
- die Beständigkeit gegenüber alterungsbedingten nachteiligen Materialveränderungen
- bei Deponieersatzbaustoffen die Einhaltung der zusätzlichen Anforderungen nach §§ 14 und 15 DepV

## 3 Materialanforderungen

Anforderungen an das Material der Trag- und Ausgleichsschicht ergeben sich u. a. aus den diesbezüglichen Ansprüchen der darüber vorgesehenen Abdichtungskomponenten. Diese sind

- für Geokunststoffe, Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme in den entsprechenden Zulassungsrichtlinien und Zulassungen der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM) und
- für sonstige Materialien, Komponenten oder Systeme in den Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards (BQS) und in den bundeseinheitlichen Eignungsbeurteilungen der Länder

genannt.

Weitere Anforderungen können sich ergeben, wenn zusätzlich über oder unter der Trag- und Ausgleichsschicht eine Gasdränschicht angeordnet wird.

### 3.1 Verformbarkeit

Das Material der Trag- und Ausgleichsschicht muss in der Lage sein, die Verformungen der Abfalloberfläche soweit zu mindern, dass aufliegende Abdichtungskomponenten die verbleibenden Verformungen schadlos aufnehmen können. Die Verformbarkeit muss insoweit während der gesamten Dauer zu erwartender Verformungen der Abfalloberfläche erhalten bleiben und darf nicht unter das erforderliche Maß herabgesetzt werden, z. B. durch Aggregatbildung.

### 3.2 Standsicherheit und Tragfähigkeit

Die Standsicherheit des Oberflächenabdichtungssystems muss dauerhaft gewährleistet sein. Die Trag- und Ausgleichsschicht darf deshalb keinen Veränderungen unterliegen, die die Standsicherheit in Frage stellt.

Die Anforderungen an die erforderliche Tragfähigkeit ergeben sich aus den diesbezüglichen Ansprüchen der Abdichtungskomponente und den statischen und dynamischen Lasten aus Bau und Endzustand der aufliegenden Komponenten.

Für objektspezifische Eignungsbeurteilungen sind die geplanten Böschungsneigungen maßgebend.

Der Nachweis der Standsicherheit des gesamten Oberflächenabdichtungssystems ist projektbezogen nach den Regeln der Technik vorzunehmen. Auf die einschlägigen Normen und die diesbezüglichen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geotechnik der Deponien und Altlasten“ der DGGT wird hingewiesen.

### 3.3 Anforderungen an Körnungslinie und Kornform

In Abhängigkeit von den Standortbedingungen und dem gewählten Material der Trag- und Ausgleichsschicht können sich konkrete Anforderungen an die Körnungslinie und die Kornform ergeben. Darüber hinaus sind besondere Anforderungen an das Auflager der unmittelbar aufliegenden Abdichtungskomponente und ggf. Gasdränschicht hinsichtlich

- Körnungsband,
- maximal zulässigem Unter- bzw.- Überkorn oder
- Kornform.

zu beachten.

Sofern die Eignungsbeurteilung der Abdichtungskomponente keine besonderen Regelungen enthält, soll der Feinkornanteil (Schluff und Ton) nicht mehr als 10 Masse-% betragen.

Die Einhaltung der Anforderungen ist mittels folgender Verfahren nachzuweisen:

- Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1 bzw. DIN 18123
- Kornform nach DIN EN 933-4

### **3.4 Mechanische Widerstandsfähigkeit**

Für den Nachweis der mechanischen Widerstandsfähigkeit der Trag- und Ausgleichsschicht sowie der Standsicherheit des Oberflächenabdichtungssystems sind folgende bodenmechanische Kenngrößen durch Versuche zu ermitteln:

- Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen gemäß GDA E 3-12 Nr. 3.9 oder 3.10
- Scherfestigkeit gemäß GDA E 3-12 Nr. 3.12

Dynamische Lasten und deren mögliche Auswirkung auf Materialwiderstände sind zu berücksichtigen. Haltende Mechanismen sind bei den Versuchen auszublenden, wenn sie beispielsweise durch Alterung nicht dauerhaft wirken. Ist die Einhaltung der Anforderungen dieses BQS an die mechanische Widerstandsfähigkeit für bestimmte Materialeigenschaften aufgrund langjähriger Erfahrungen und Untersuchungen aus vergleichbarer Anwendung nachgewiesen, z.B. bei natürlichen Boden- oder Gesteinsmaterialien, kann der Eignungsnachweis anhand einer fachgutachterlichen Beurteilung geführt werden.

### **3.5 Beständigkeit gegenüber physikalischen und chemischen Einwirkungen**

Bei Materialien mit offensichtlicher Unempfindlichkeit gegenüber nachfolgenden Einwirkungen (Begründung erforderlich) können die entsprechenden in Nr. 3.5 bis 3.5.4 genannten Nachweise entfallen.

Im Hinblick auf die Verformbarkeit (Nr. 3.1) Standsicherheit und Tragfähigkeit (Nr. 3.2) und die mechanische Widerstandsfähigkeit (Nr. 3.4) spielt die Beständigkeit der hierfür erforderlichen Materialeigenschaften eine wichtige Rolle. Die die Standsicherheit beeinflussenden relevanten Eigenschaften der Trag- und Ausgleichsschicht dürfen auf Dauer keiner unzulässigen Veränderung unterliegen. Maßgebliche Einwirkungen sind neben den statischen und dynamischen Lasteinträgen erhöhte Temperaturen, das Deponiesickerwasser und das Deponiegas.

### **3.5.1 Beständigkeit gegenüber Temperaturen**

Temperaturen können die Beständigkeit von Trag- und Ausgleichsschichten maßgeblich beeinflussen. Die Materialien müssen bei wechselnden Einwirkungen zwischen 10 - 40°C dauerhaft stabil sein.

Ist aufgrund der Beschaffenheit der abgelagerten Abfälle nicht mit höheren Temperaturen zu rechnen, können die wechselnden Einwirkungen auf 10 - 20°C reduziert werden.

### **3.5.2 Beständigkeit gegenüber Sickerwasser**

Die Trag- und Ausgleichsschicht kann in Böschungsbereichen dem Einfluss von Deponiesickerwasser ausgesetzt sein. Daher muss für Trag- und Ausgleichsschichten in Böschungsbereichen die Beständigkeit des Materials gegenüber Sickerwasser bei reduzierenden und oxidierenden Bedingungen, bei pH-Werten zwischen 4 und 13, einer elektrischen Leitfähigkeit bis 30.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und einem DOC bis 1.000 mg/l nachgewiesen werden. Bei bekannten, davon differierenden Eigenschaften des Sickerwassers der abgelagerten Abfälle kann davon abgewichen werden.

### **3.5.3 Beständigkeit gegenüber Gasen**

Sofern die Trag- und Ausgleichsschicht Deponiegas ausgesetzt sein kann, muss sie gegenüber den wesentlichen Deponiegasinhaltstoffen (z. B.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ) in den durchschnittlich auftretenden Konzentrationen beständig sein.

Nachweisgrundlage kann beispielsweise ein Durchströmungsversuch sein.

### **3.5.4 Beständigkeit gegenüber alterungsbedingten nachteiligen Materialveränderungen**

Der Nachweis kann durch Versuche, theoretische Verfahren oder belegte Praxiserfahrung erbracht werden. Wird der Nachweis durch materialspezifische Untersuchungen geführt, sind innere und äußere Alterungsvorgänge zu betrachten.

Die Beständigkeit ist gegeben, wenn die geforderten mechanischen Eigenschaften der Trag- und Ausgleichsschicht erhalten bleiben.

Aschen und Schlacken dürfen nur nach ausreichender, nachgewiesener Alterung (z. B. nach LAGA Mitteilung 19) eingesetzt werden.

### 3.6 Zusätzliche Anforderungen an Gasdränschichten

Zum Bau von Gasdränschichten sind Materialien geeignet, die nach Einbau einen k-Wert von  $\geq 10^{-4}$  m/s einhalten.

Der Nachweis erfolgt nach der DIN 18130.

Der Calciumkarbonatgehalt ist auf  $\leq 30$  Masse-% zu beschränken (Nachweis nach DIN 18129).

## 4 Anforderungen bei Einsatz von Deponieersatzbaustoffen

Bei Einsatz von Deponieersatzbaustoffen sind folgende Anforderungen zu beachten:

1. Hinsichtlich der Zulässigkeit des Einsatzes von Deponieersatzbaustoffen sind der Teil 3 in Verbindung mit Anhang 3 der DepV zu beachten.
2. Die für die Baumaßnahme erforderliche Menge (§ 14 Abs. 1 Satz 2 DepV) der Deponieersatzbaustoffe und die Bandbreite ihrer Eigenschaften sind vor Ausführung festzulegen.
3. Die Funktionserfüllung der Trag- und Ausgleichsschicht muss unter allen äußeren und gegenseitigen Einwirkungen für einen Zeitraum von mindestens 100 Jahren nachgewiesen werden.
4. Der Umfang und die Art der Eignungsuntersuchungen der nicht natürlichen mineralischen Baustoffe sind nicht nur bezüglich jedes Anwendungsfalls (GDA E 3-12 Nr. 1), sondern auch stoffspezifisch festzulegen. Zum Nachweis der dauerhaften Funktionserfüllung nach Nr. 3 sind ergänzend zu Kurzzeituntersuchungen (GDA E 3-12 Nr. 3.7) zur chemischen, biologischen und physikalischen Beständigkeit Langzeituntersuchungen oder Versuche mit Zeitraffereffekten zu wählen. Die Wahl geeigneter Testmethoden ist unter Hinzuziehung eines für die speziellen Fragestellungen zur Langzeitstabilität erfahrenen Gutachters zu bestimmen. Die speziellen Bedingungen wie zum Beispiel
  - die Herkunft und Charakteristik der Deponieersatzbaustoffe,
  - die Testdauer,
  - die Temperatur und
  - das Modell-Sickerwasser (s. Nr. 3.5.2)müssen beachtet und mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Ist die Einhaltung von Anforderungen dieses BQS für bestimmte Materialeigenschaften aufgrund langjähriger Erfahrungen und Untersuchungen aus vergleichbarer Anwendung nachgewiesen, z.B. bei natürlichen Boden- oder Gesteinsmaterialien, kann der Eignungsnachweis anhand einer fachgutachterlichen Beurteilung geführt werden.

5. Mineralbildungsprozesse (Umkristallisierungen, Lösungs- und Fällungsreaktionen) dürfen, auch unter den zu erwartenden Milieubedingungen, nicht zu Beeinträchtigungen der Funktion und Standsicherheit der Trag- und Ausgleichsschicht führen.
6. Die Deponieersatzbaustoffe dürfen die Eigenschaften der angrenzender Komponenten in ihrer Funktionstüchtigkeit nicht nachteilig beeinflussen.
7. Es sollten nur Deponieersatzbaustoffe verwendet werden, für die eine gleich bleibende Zusammensetzung während der gesamten Baumaßnahme gewährleistet werden kann.
8. Änderungen der Herkunft oder Beschaffenheit der Deponieersatzbaustoffe oder der Zusammensetzung der Gemische bedürfen einer erneuten Eignungsprüfung und -beurteilung ggf. einschließlich des Baus weiterer Probefelder gemäß Anhang 1 Nr. 2.1 Abs. 2. DepV.

## 5 Entwurf und Bemessung

Die Dicke der Trag- und Ausgleichsschicht ist im Einzelfall unter Berücksichtigung folgender Punkte festzulegen:

- Ebenheit der Abfalloberfläche,
- zu erwartende Verformungen der Abfalloberfläche und Verformbarkeit der Abdichtungskomponenten,
- Erforderliche Steifigkeit des Auflagers für die Abdichtungskomponenten
- Herstellbarkeit und
- Erfordernis einer Gasdränschicht.

Aus bautechnischen Gründen ist eine Mindestdicke der Trag- und Ausgleichsschicht von 0,15 m erforderlich. Eine Dicke der Trag- und Ausgleichsschicht von ca. 0,50 m hat sich bewährt.

Soll die Trag- und Ausgleichsschicht auch die Funktion einer Gasdränschicht übernehmen, ist sie in einer Mindestdicke von 0,30 m einzubauen.

## **6 Herstellbarkeit**

Die Herstellbarkeit ist in der Regel im Rahmen der Eignungsprüfungen an einem Probefeld nachzuweisen, wobei die örtlichen Herstellungsgegebenheiten projektbezogen einzubeziehen sind (z. B. Böschung). Die hierfür notwendigen Anforderungen ergeben sich aus der Zulassung bzw. Eignungsbeurteilung der überlagernden Abdichtungskomponenten bzw. der Gasdränschicht.

## **7 Qualitätsmanagement**

### **7.1 Allgemeines**

Die Qualitätskriterien für den Einbau der Trag- und Ausgleichsschicht richten sich nach den Anforderungen, die in den Zulassungen und Eignungsbeurteilungen für die überlagernde Abdichtungskomponente festgelegt sind. Daraus werden alle wesentlichen Angaben für die Erstellung eines projektbezogenen abfallrechtlichen Qualitätsmanagementplanes verwendet.

### **7.2 Qualitätsmanagement bei der Herstellung der Trag- und Ausgleichsschicht**

Firmen müssen über eine ausreichende Qualifikation und Erfahrung bei der Herstellung von Trag- und Ausgleichsschichten mit den jeweiligen Materialien verfügen.

Für das Qualitätsmanagement zur Herstellung der Trag- und Ausgleichsschicht auf der Deponie sind die Anforderungen an die zu verwendenden Materialien, die Prüfmerkmale, die Prüfanweisungen und Prüfverfahren sowie Angaben zur Bauausführung festzulegen. Das Qualitätsmanagement muss sich sowohl auf die angelieferten Materialien als auch auf deren Einbau beziehen.

Eine stichprobenartige Überprüfung der Materialien zur Identifikation anhand der in der Eignungsbeurteilung angegebenen Materialkennwerte soll mit wirksamen und möglichst schnell durchzuführenden Prüfverfahren möglich sein.

Durch Nachweise und Prüfungen während der Bauausführung muss die Einhaltung der bestimmungsgemäßen Eigenschaften der Trag- und Ausgleichsschicht sichergestellt werden.

## **7.3 Qualitätsmanagementplan**

### **7.3.1 Anforderungen an den Qualitätsmanagementplan**

Der Qualitätsmanagementplan bezieht sich vornehmlich auf die Herstellung der Abdichtung durch den Einbau der Abdichtungskomponenten auf der Deponie, regelt aber auch die Anforderungen an den Einbau der Trag- und Ausgleichsschicht. Er ist vor Beginn der Baumaßnahmen zu erstellen und von der zuständigen Behörde zu genehmigen.

Vor Baubeginn sind auch die Verarbeitungsvoraussetzungen sowie die Eignung der Einbaugeräte und Bauverfahren unter Feldbedingungen in einem Versuchsfeld, das Plateau- und Böschungsbereiche repräsentativ erfassen muss, zu untersuchen. Die Ergebnisse der Untersuchungen im Prüffeld werden als Bezugsgrößen in den Qualitätsmanagementplan aufgenommen.

### **7.3.2 Verantwortlichkeiten und Umfang der Qualitätsprüfungen**

Verantwortlich für die Qualitätssicherung beim Einbau sind:

- der Hersteller (Baufirma) für die Eigenprüfung,
- der Fremdprüfer für die Fremdprüfung und
- die zuständige Behörde für die Überwachung.

Personen und Stellen, die mit der Eigen- und Fremdprüfung auf der Deponiebaustelle beauftragt sind, müssen über eine ausreichende Erfahrung oder Fachkenntnisse mit der Verarbeitung, Prüfung und Bewertung der jeweiligen Produkte verfügen. Die fremdprüfende Stelle muss nach DIN EN ISO/IEC 17020 als Inspektionsstelle für die Fremdprüfung im Deponiebau und nach DIN EC ISO/IEC 17025 als Prüflaboratorium akkreditiert sein. Spezielle Prüfungen können vom Fremdprüfer an eine unabhängige Institution vergeben werden, die für diese Prüfungen akkreditiert ist. Die Aufgaben und die Qualifikation der Fremdprüfung für mineralische Komponenten in Abdichtungssystemen ergeben sich für mineralische Komponenten aus dem Bundeseinheitlichen Qualitätsstandard 9-1, für Kunststoffkomponenten aus der Richtlinie der BAM.

Die Eigenprüfung legt den Umfang ihrer Untersuchungen eigenverantwortlich fest. Er sollte aber mindestens dem der Fremdprüfung entsprechen.

Der Mindestumfang der Qualitätsprüfung durch die fremdprüfende Stelle wird unter Berücksichtigung der Eignungsbeurteilung der Trag- und Ausgleichsschicht und unter sinngemäßer Anwendung der GDA-Empfehlung E 5-6 festgelegt.

Es ist sicherzustellen, dass die bereits fertig gestellten Teilflächen weder durch nachfolgende Baumaßnahmen noch durch andere Einflüsse in ihren Eigenschaften nachteilig beeinflusst werden.

Die Überwachung und die abfallrechtliche Abnahme erfolgen durch die zuständige Behörde.

## 8 Technische Bezugsdokumente

### REGELUNGEN DES BUNDES UND DER LÄNDER

#### Bund

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV); Artikel 1 der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009 (BGBl I Nr. 22 vom 29. April 2009 S. 900), zuletzt geändert durch Art. 7 der Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen, zur Änderung der Verordnung über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte und zum Erlass einer Bekanntgabeverordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I, Nr. 21, S. 973)

#### Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen, November 2014

#### Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Zulassung von Dichtungskontrollsystemen für Konvektionssperren in Deponieoberflächenabdichtungen; November 2014

#### LAGA

Mitteilung 19: „Merkblatt über die Entsorgung von Abfällen aus Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle“; 1994

#### LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-0 „Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten, übergreifende Anforderungen“ vom 04.12.2014

#### LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-1 „Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen“ vom 04.12.2014

#### LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard -5-2 „Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten aus vergüteten natürlichen mineralischen Baustoffen“ vom 04.12.2014

#### LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-3 „Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten aus Deponieersatzbaustoffen“ vom 04.12.2014

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-4 „Oberflächenabdichtungskomponenten aus Asphalt“ in Vorbereitung

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-5 „Oberflächenabdichtungskomponenten aus geosynthetischen Dichtungsbahnen“ vom 03.12.2013

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 5-6 „Kapillarsperren in Oberflächenabdichtungssystemen“ vom 09.11.2010

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 9-1 „Qualitätsmanagement - Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssystemen“ vom 09.04.2014

Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)

Zusätzliche Akkreditierungskriterien für Stellen, die an der Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssystemen entsprechend der Deponieverordnung (DepV) beteiligt sind, Mai 2014

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen:

„Langzeitbeständigkeit mineralischer Deponieabdichtungen“ LANUV –Fachbericht 25 (2010)

## NORMEN

DIN EN ISO/IEC 17020:2012-07

Konformitätsbewertung – Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen

DIN EC ISO/IEC 17025:2005-08, 2. Berichtigung 2007-05

Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

DIN EN ISO 14688-1:2013-12

Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung

DIN EN 933-1:2013-03

Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren

DIN EN 933-4:2008-09

Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 4: Bestimmung der Kornform - Kornformkennzahl

DIN 4020:2010-12

Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

DIN 18123:2011-04

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung

DIN 18129:2011-07

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Kalkgehaltsbestimmung

DIN 18130-1:1998-05

Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes

DIN 18136:2003-11

Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Einaxialer Druckversuch

DIN 18137-1: 2010-07

Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der Scherfestigkeit, Begriffe und grundsätzliche Versuchsbedingungen

DIN 18137-2:2011-04

Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der Scherfestigkeit, Triaxialversuch

DIN 18137-3: 2002-09

Baugrund - Untersuchung von Bodenproben – Direkter Scherversuch

DIN 18196:2011-05

Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 50035: 2012-09

Begriffe auf dem Gebiet der Alterung von Materialien, Grundbegriffe

## EMPFEHLUNGEN TECHNISCHER FACHVERBÄNDE

GDA E 2-6

Grundsätze der Abfallmechanik; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn

**GDA E 2-7**

Nachweis der Gleitsicherheit von Abdichtungssystemen; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; Stand: April 2010

**GDA E 2-13**

Verformungsnachweis für mineralische Abdichtungsschichten; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn

**GDA E 2-16**

Setzungs- und Verformungsmessungen bei Deponien; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn

**GDA E 2-18**

Geotechnische Belange der Deponieentgasung; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; Stand: Bautechnik 2005

**GDA E 2-19**

Abfallmechanische Berechnungen für nicht bodenähnliche Abfälle; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn

**GDA E 2-23**

Scherparameter nicht bodenähnlicher Abfälle; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn

**GDA E 2-24**

Setzungsprognosen für nicht bodenähnliche Abfälle; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn

**GDA E 3-6**

Eignungsprüfung von Abfallstoffen für den Einbau in Zonen der äußeren Standsicherheit von Deponien; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke; 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn