

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

**Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 1-0
„Technische Maßnahmen betreffend die
geologische Barriere“**

vom 04.12.2014

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|---|----------|
| 1 | Allgemeines | 3 |
| 2 | Ergänzende und abweichende Anforderungen | 5 |
| 2.1 | Materialanforderungen | 5 |
| 2.2 | Schadstoffrückhaltevermögen | 5 |
| 2.3 | Anbindung an die Basisabdichtung | 6 |
| 2.4 | Dicke und Durchlässigkeit | 7 |
| 2.5 | Ergänzende bzw. abweichende Anforderungen an den Einbau | 7 |
| 2.6 | Ergänzende bzw. abweichende Anforderungen an Qualitätsmanagement und Abnahme | 7 |
| 3 | Technische Bezugsdokumente | 8 |

1 Allgemeines

Der Untergrund von Deponien muss gemäß Anhang 1, Nummer 1.2 Ziffer 2 der Deponieverordnung (DepV) als geologische Barriere wirken.

Allgemein müssen zu diesem Zweck der Untergrund der Deponie und des weiteren Umfeldes auf Grund seiner geringen Durchlässigkeit, seiner Mächtigkeit und Homogenität sowie seines Schadstoffrückhaltevermögens eine Schadstoffausbreitung aus der Deponie maßgeblich behindern können, so dass eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder sonstige nachteilige Veränderung seiner Beschaffenheit nicht zu besorgen ist. Das erforderliche Schadstoffrückhaltepotenzial ist in der Deponieverordnung nicht weiter quantifiziert.

Konkrete Mindestanforderungen an Wasserdurchlässigkeit und Dicke der geologischen Barriere ergeben sich aus Anhang 1, Nummer 2.2 Tabelle 1 Nummer 1 DepV.

Ist eine geologische Barriere vorhanden, erfüllt aber in ihrer natürlichen Beschaffenheit nicht die Mindestanforderungen an Wasserdurchlässigkeit und Dicke, kann sie nach Anhang 1 Nummer 1.2 Ziffer 3 Satz 2 DepV durch technische Maßnahmen vervollständigt oder verbessert werden. Ziffer 3 Satz 3 eröffnet dabei die Möglichkeit, die Mindestdicke auf 0,5 Meter zu reduzieren, wenn durch eine entsprechend geringere Wasserdurchlässigkeit eine gleiche Schutzwirkung erreicht wird.

Bei einer Deponie, die über keine geologische Barriere verfügt, kann die geologische Barriere durch technische Maßnahmen geschaffen werden. Als Maßgabe wird hierfür in Anhang 1 Nummer 1.2 Ziffer 4 genannt, dass die technische Maßnahme in der in Anhang 1, Nummer 2.2 Tabelle 1 Nummer 1 DepV enthaltenen Mindestdicke hergestellt wird.

Technische Maßnahmen betreffen somit Maßnahmen

- a) zur Verbesserung und Vervollständigung einer grundsätzlich vorhandenen geologischen Barriere (Anhang 1 Nr. 1.2 Ziffer 3 DepV) und
- b) zur vollständigen Schaffung einer geologischen Barriere (Anhang 1 Nr. 1.2 Ziffer 4 DepV).

Dieser BQS enthält die grundsätzlichen Anforderungen an diese technischen Maßnahmen.

Ob eine geologische Barriere vorhanden und diese ausreichend ist, entscheidet die zuständige Behörde ggf. unter Hinzuziehung weiterer Fachstellen, z. B. der geologischen Landesdienste.

Nach Anhang 1, Nr. 2.1 DepV dürfen für die Verbesserung der geologischen Barriere und technische Maßnahmen als Ersatz für die geologische Barriere 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.

Das Schadstoffrückhaltevermögen ist eine grundsätzliche Anforderung zur Funktionserfüllung einer geologischen Barriere und ist daher auch bei technischen Maßnahmen zu berücksichtigen

Für technische Maßnahmen kommen in erster Linie natürliche Baustoffen (ortsnah zu gewinnende Tone und Lehme) zum Einsatz. Diese können durch Hilfsmittel verbessert werden. Aufgrund der Zuordnungswerte des Anhangs 3 Tabelle 2 Spalte 4 werden auch als Deponieersatzbaustoffe im Wesentlichen nur natürliche mineralische Baustoffe zum Einsatz kommen können.

Die Eignung der Baustoffe und Hilfsmittel ist gegenüber der zuständigen Behörde im jeweiligen Einzelfall nachzuweisen. Hierbei sind die materiell gleichen Kriterien zu berücksichtigen wie bei mineralischen Basisdichtungen. Grundsätzlich sind daher die Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards

- BQS 2-0 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten – übergreifende Anforderungen“
- BQS 2-1 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen“
- BQS 2-2 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus vergüteten natürlichen mineralischen Baustoffen“
- BQS 2-3 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus Deponieersatzbaustoffen“

auch Bundeseinheitliche Qualitätsstandards für technische Maßnahmen betreffend die geologische Barriere.

Darüber hinaus sind nachfolgende ergänzende und abweichende Anforderungen einzuhalten.

2 Ergänzende und abweichende Anforderungen

2.1 Materialanforderungen

Die Materialanforderungen für die verbesserte/vervollständigte oder technisch hergestellte geologische Barriere können von den unter der jeweiligen Nr. 2 (Grundsätzliche Materialanforderungen) der BQS 2-1, 2-2 und 2-3 genannten Materialanforderungen bezüglich Stückigkeit, Fremdbestandteilen, Grobkies, organische Masse und Karbonatgehalt abweichen, wenn die Herstellbarkeit und die geforderte Funktionstüchtigkeit in gleicher Weise erfüllt wird. Nachweise sind im Einzelfall zu erbringen.

2.2 Schadstoffrückhaltevermögen

Die GDA-Empfehlung E 1-11 beschreibt ausführlich die Prozesse der Sperr- und Rückhaltewirkung mineralischer Abdichtungen. Analog wird auch das Schadstoffrückhaltevermögen einer geologischen Barriere von diesen komplexen chemischen und physikalischen Prozessen bestimmt.

Tabelle 1: Für das Rückhaltevermögen eines Bodens gegenüber wassergelösten Stoffen relevante Prozesse (GDA E 1-11)

| Prozess | zu berücksichtigende Einflüsse |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - advektiver Stofftransport - molekulare Diffusion - Filtration - Fällung (bei Konzentrationen oberhalb des Löslichkeitsproduktes) - Adsorption (bei niedrigen Konzentrationen) hauptsächlich Ionenaustausch - Desorption - Einbau (im inneren der Strukturen) (langsamer Prozess von untergeordneter Bedeutung) - chemischer und biologischer Abbau (aerob, anaerob) | <ul style="list-style-type: none"> Hydraulischer Gradient Konzentration Schadstoff pH-Wert Temperatur Redoxbedingungen Oberfläche des Bodens (KAK) Porenraumstruktur Wasserhaushalt zeitliche Entwicklung der Einflüsse |

Tonminerale wirken sich günstig auf das Schadstoffrückhaltevermögen einer geologischen Barriere aus und sollten daher in einem bestimmten Mindestmaß enthalten sein. Gemäß GDA E 1-11 ist eine quantitative Beschreibung der aufgeführten Prozesse unter Berücksichtigung

tigung der realen, standortspezifischen Gegebenheiten jedoch schwierig. Weiterführende Hinweise hierzu enthalten u. a.

- GDA E 1-10 und GDA E 1-11,
- GDA E 2-8,
- GDA E 2-38,
- LANUV -Arbeitsblatt 13,
- Maier-Harth [2] und
- Oeltzschner [3]

Das für technische Maßnahmen vorgesehene Material sollte daher hinsichtlich seines Schadstoffrückhaltevermögens auch im Zusammenwirken mit der ggf. vorhandenen natürlichen geologischen Barriere von der zuständigen Behörde unter Hinzuziehung weiterer Fachstellen, z. B. der geologischen Landesdienste, bewertet werden.

2.3 Anbindung an die Basisabdichtung

Während für die Bewertung des Untergrundes als geologische Barriere auch das weitere Umfeld zu bewerten ist, erstrecken sich technische Maßnahmen ausschließlich auf die Aufstandsfläche der Deponie.

Durch das Basisabdichtungssystem austretendes Sickerwasser darf sich zwischen der Basisabdichtung und der geologischen Barriere nicht lateral ausbreiten. Technische Maßnahmen sind daher so auszuführen, dass die Abdichtungskomponente der Deponiebasis an Sohle und Böschung unmittelbar und vollflächig von der geologischen Barriere in der erforderlichen Dicke unterlagert wird. Ergänzend zu 2.5.3 des BQS 2-0 ist ein Pressverbund zwischen der verbesserten/vervollständigten oder technisch hergestellten geologischen Barriere und einer aufliegenden Basisabdichtungskomponente zwingend erforderlich.

Soweit Auffüllungen zur Herstellung der erforderlichen Gefälle unter einer technischen Maßnahme erforderlich sind, sollte auch hierfür Material mit Barriereeigenschaften eingesetzt werden.

Abweichend von Punkt 3.1.2 der BQS 2-1, BQS 2-2 und BQS 2-3 dürfen Anschlüsse die verbesserte/vervollständigte oder technisch hergestellte geologische Barriere nicht durchdringen. Ausnahme ist die Ableitung des Sickerwassers im freien Gefälle nach dem Stand der Technik.

2.4 Dicke und Durchlässigkeit

Die Anforderungen an die Dicke und den Durchlässigkeitsbeiwert sind in Anhang 1 Nr. 2.2 Tabelle 1 DepV wie folgt festgelegt:

Tabelle 2: Aufbau der geologischen Barriere nach Anhang 1 Nr. 2.2 Tabelle 1 DepV

| Nr. | Systemkomponente | DK 0 | DK I | DK II | DK III |
|-----|------------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | Geologische Barriere ¹⁾ | $k \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ $d \geq 1,00 \text{ m}$ | $k \leq 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$ $d \geq 1,00 \text{ m}$ | $k \leq 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$ $d \geq 1,00 \text{ m}$ | $k \leq 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$ $d \geq 5,00 \text{ m}$ |

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.

Diese sind abweichend von den BQS 2-0 bis 2-3 maßgebend. Bei einer technischen Maßnahme zur Verbesserung oder Vervollständigung der geologischen Barriere kann die Mindestdicke unter den Voraussetzungen von Anhang 1 Nr. 1.2 Ziffer 3 auf bis zu 0,5 m reduziert werden. Zwischen der Mindestdicke nach Tabelle 1 und der Mindestdicke nach Nr. 1.2 Ziffer 3 von 0,5 m kann in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert der technischen Maßnahme interpoliert werden. Für die Vergleichsberechnung ist mit einem Wasserüberstau von 5,00 m über der Abdichtungskomponente zu rechnen.

Aufgrund der fachlichen Bewertung des Schadstoffrückhaltevermögens des für eine technische Maßnahme vorgesehenen Materials kann eine größere Dicke erforderlich werden, als sie sich aus der Vergleichsberechnung ergibt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die erforderliche Verdichtung die Verwendung hoch plastischer Tone einschränkt. Die Herstellbarkeit ist daher im Vorfeld, z. B. im Probefeld, nachzuweisen.

2.5 Ergänzende bzw. abweichende Anforderungen an den Einbau

Wenn von den in den BQS 2-1 bis 2-3 in Nr. 8 angegebenen Einbauwassergehalt, Verdichtungsgrad, Luftporenanteil, der maximalen Korngröße und der Einbaulagendicke beim Einbau abgewichen werden soll, ist dies im Einzelfall nachzuweisen.

2.6 Ergänzende bzw. abweichende Anforderungen an Qualitätsmanagement und Abnahme

Ein von den BQS 2-1 bis 2-3 abweichender Prüfungsumfang ist im Einzelfall zu begründen.

3 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 Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973)

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-0 Mineralische Basisabdichtungskomponenten – übergreifende Anforderungen vom 04.12.2014

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-1 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen“ vom 04.12.2014

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

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

LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-3 „Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus Deponieersatzbaustoffen“ vom 04.12.2014

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

Deponiehandbuch Siedlungsabfalldeponie Technische Ausstattung und Erschließung – Basisdichtung- Stand 1994

Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

Empfehlungen zur Herstellung einer künstlichen mineralischen Barriere bei Deponien; Anforderungen an Material, Einbau und Prüfung 1992

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen:

„Technische Anforderungen und Empfehlungen für Deponiebasisabdichtungssysteme LANUV -Arbeitsblatt 13) (2011)

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen:

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

EMPFEHLUNGEN TECHNISCHER FACHVERBÄNDE

GDA E 1-10

Stofftransporte für die Barrierewirkung von Abdichtungsschichten; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke: Stand 1997; www.gdaonline.de

GDA E 1-11

Vergleichende Bewertung der Sperr- und Rückhaltewirkung mineralischer Abdichtungen; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke: Stand Januar 2010; www.gdaonline.de

GDA E 2-8

Schadstoffrückhaltevermögen mineralischer Abdichtungsschichten; Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke: Stand Januar 2010; www.gdaonline.de

GDA E 2-38

Tonmineralogisch orientierte Kombination in Basisabdichtungssystemen Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT): Empfehlungen des Arbeitskreises Geotechnik der Deponiebauwerke: Januar 2010; www.gdaonline.de

SONSTIGE

- [1] Maier-Harth, U.: Die Ergänzung der geologischen Barriere mit Hilfe geeigneter Kompensationsschichten – eine praktikable Vorgehensweise bei ungenügender Geologischer Barriere, aufgezeigt an Beispielen typischer rheinland-pfälzischer Barriere-Gesteine, 3. Deponie-Seminar des Geologischen Landesamtes Rheinland-Pfalz 1996; Mainz
- [2] Maier-Harth, U.: Bewertung und Ergänzung des „Deponieauflagers“ als Teil der „Geologischen Barriere“ Müll und Abfall 2/1996; Berlin
- [3] Oeltzschner, H.: Vorschlag der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) für Anforderungen an die „Geologische Barriere“ im Deponiekonzept, 1990 Hannover
- [4] Wilken, H., Knödel, K. : Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten 7: Handlungsempfehlungen für die Erkundung der geologischen Barriere bei Deponien und Altlasten, 1999 Hannover