Örtlichkeit Deponiebaumaßnahme

Art / Gegenstand der zu prüfenden Abdichtungsmaßnahme

Qualitätsmanagementplan Boden

(Version 1.0)

Teil A Allgemeine Anforderungen an die Fremdprüfung

Teil B Besondere Anforderungen an die Prüfung der Systemkomponenten

B1 Basisabdichtung

B1 04 Mineralische Entwässerungsschicht

Ort, den TT.MM.JJJJ

Dieser QMP umfasst das Deckblatt, das Inhaltsverzeichnis und \*\*\* Textseiten. Er darf nur ungekürzt an Dritte weiter gegeben werden.

Inhaltsverzeichnis

[Teil B Besondere Anforderungen an die Fremprüfung der Systemkomponenten 1](#_Toc38035137)

[B1 Basisabdichtung 1](#_Toc38035138)

[1 Mineralische Entwässerungsschicht 1](#_Toc38035139)

[1.1 Anforderungen mineralische Entwässerungsschicht 1](#_Toc38035140)

[1.2 Eignungsprüfung mineralische Entwässerungsschicht 2](#_Toc38035141)

[1.3 Probefeld mineralische Entwässerungsschicht 4](#_Toc38035142)

[1.4 Eingangsprüfungen mineralische Entwässerungsschicht 5](#_Toc38035143)

[1.5 Baubegleitende Prüfungen mineralische Entwässerungsschicht 6](#_Toc38035144)

# Teil B Besondere Anforderungen an die Fremprüfung der Systemkomponenten

# B1 Basisabdichtung

**B1.04 Mineralische Entwässerungsschicht**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

# Mineralische Entwässerungsschicht

Die mineralische Entwässerungsschicht dient der Ableitung der aus den überdeckenden Schichten zusickernden Dränspende auf der Dichtung. Zur Sicherstellung ihrer langfristigen Funktion wird sie profilgerecht eingebaut. Die oberen 20 cm können als Filterschicht ausgebildet sein. Alternativ kann die Entwässerungsschicht durch ein Trenn- und Filtervlies oder dem Einbau von filterstabilen Schutzschichten vor dem Zutritt von Feinpartikeln aus den Deckschichten geschützt werden.

## Anforderungen mineralische Entwässerungsschicht

Um den Anforderungen gemäß DepV gerecht zu werden, muss das Material folgenden Anforderungen genügen:

* Kies (Rundkorn) oder doppelt gebrochener Splitt der Korngruppe d/D = 16/32 nach DIN EN 12620 oder vergleichbar bei Nachweis der Eignung
* Bei Rundkies Anteil gebrochener Körner ≤ 10 % Massenanteil
* Max. 20 Gew.-% Körner Verhältnis Länge: Dicke > 3 : 1
* Korngrößenverteilung gemäß BQS 3-1 bzw. BQS 3-2 und GDA E 3-12
* Kalkgehalt nach DIN 18129 ≤ 20 Gew.-%, ≤ 1 Masse-% bei Gesteinen, deren Komponenten calcitisch gebunden sind
* frei von organischer Substanz und Fremdbestandteilen
* Kornfestigkeit unter dynamischen und statischen Einwirkungen gemäß GDA-E 3-12
* Nachweis der Frostbeständigkeit gemäß DIN EN 1367-1

Bei Verwendung von Deponieersatzbaustoffen aus nicht natürlichen Materialien sind gemäß BQS 3-2 zusätzlich die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

* Nachweis der Herkunft und Charakteristik der Deponieersatzbaustoffe
* Bestimmung der mineralogischen und petrologischen Zusammensetzung
* Chemische Beständigkeit gegenüber Sickerwasser gemäß BQS 3-2
* Nachweis des Auslaugverhaltens gemäß GDA-E 3-12
* Die Zuordnungswerte von Feststoff und Eluat nach DepV, Anhang 3 sind einzuhalten.

Die Entwässerungsschicht wird mit einer Mindestdicke von d ≥ 30 cm (DK 0) bzw. 50 cm (DK I bis III) + 10 % hergestellt. Bei Deponien der Klassen I, II oder III ist mindestens in den unteren 0,30 m Kies (Rundkorn) oder doppelt gebrochener Splitt der Korngruppe d/D = 16/32 nach DIN EN 12620 zu verwenden. Die oberen 20 cm können als mineralische Filterschicht mit einer abweichenden, in der Regel feineren Körnung, ausgebildet werden. Die Mindestdurchlässigkeit der Filterschicht von kf ≥ 1 x 10-3 m/s ist einzuhalten.

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.

Das Material muss so kornstabil sein, dass es auch nach Befahrung beim Einbau die genannten Anforderungen an die Korngrößenverteilung und die Wasserdurchlässigkeit erfüllt. Hierzu wird vor Beginn des Einbaus ein Probefeld hergestellt, bei dem Proben vor und nach dem Befahren mit den relevanten Baugeräten hinsichtlich ihrer Korngrößenverteilung untersucht werden (Anforderung: keine Bildung von für die gewählte Korngruppe unzulässigen Anteilen an Fein- und Unterkorn durch Kornbruch und Abrieb).

Das Einbauverfahren der Entwässerungsschicht muss sicherstellen, dass die Dichtsystemkomponenten, auf denen sie eingebaut wird, weder in ihrer Lage noch in ihren Eigenschaften verändert werden. Hierzu sind auch die Anforderungen aus LAGA Eignungsbeurteilungen oder BAM-Zulassungen der Dichtungskomponenten zu beachten. Im Allgemeinen ist von einer Befahrung der eingebauten Entwässerungsschicht mit Kettenfahrzeugen auf temporären Fahrdämmen mit einer Mindestmächtigkeit unter den Ketten von 0,8 m auszugehen. Von einer Befahrung mit Radfahrzeugen ist abzusehen. Die Unschädlichkeit des Kieseinbaus für die darunter liegenden Dichtungskomponenten wird im Probefeld durch die FP geprüft.

Der Eintrag von Fremdbestandteilen (z.B. durch Wind, durch Erosion infolge von Oberflächenabfluss von benachbarten Bauflächen oder durch verschmutzte Baugeräte) ist über den gesamten Herstellungsprozess der Entwässerungsschicht einschließlich der Phase mit Überdeckung durch das Trennvlies und beim Einbau der Deckschichten durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.

## Eignungsprüfung mineralische Entwässerungsschicht

Der AN der Baumaßnahme legt spätestens zwei Wochen vor Beginn der Arbeiten vollständige Unterlagen zum Eignungsnachweis des Materials vor. Die FP-B prüft den vorgelegten Nachweis, nimmt die Böden am Herkunftsort in Augenschein und führt ggf. am Herkunftsort des Materials eigene Bodenansprachen und Probenahmen durch, um stichprobenartig die Untersuchungen der EP Boden zu kontrollieren. Vor der Anlieferung des Materials muss es von der öBÜ auf Empfehlung der FP-B freigegeben werden. Der Eignungsnachweis der EP enthält die in Tab. B1.04-1 aufgelisteten Unterlagen.

| **Tab. B1.04-1: Eignungsnachweis mineralische Entwässerungsschicht** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Art / Mindestanzahl der Proben 1** |
| Materialbeschreibung (Herkunft, Genese, petrographische Zusammensetzung) | DIN EN 932-3 | Art und Körnung des Materials, Herkunftsstelle, verfügbare Masse  Probenahmeprotokoll | 3 repräsentative Mischproben |
| Korngrößenverteilung | DIN EN 10204  DIN EN 933-1 | Körnung gemäß GDA E 3-12 für Lieferkörnung | 3 repräsentative Mischproben |
| abschlämmbarer Anteil | DIN EN 933-1 | ≤ 0,5 Masse-% | 3 repräsentative Mischproben |
| Rohdichte | DIN EN 1097-6 | zur Charakterisierung | 3 repräsentative Mischproben |
| Kornform | DIN EN 933-4 | ≤ 20 Gew.-% Körner mit einem Verhältnis von Länge zu Dicke von > 3:1 | 3 repräsentative Mischproben |
| Glühverlust 2 | DIN 18128  (DIN ISO 10694) | GV ≤ 1 Masse-% | 3 repräsentative Mischproben |
| Calciumcarbonat | DIN 18129 | ≤ 20 Gew.-% | 3 repräsentative Mischproben |
| Wasserdurchlässigkeit 3 | aus Körnungslinie  DIN 18130-1  DIN EN ISO 17892-11 4 | ≥ 1 x 10-2 m/s | 3 repräsentative Mischproben |
| Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen 5 | GDA E 3-12 Nr. 3.9 | GDA E 3-12 Nr. 3.2 | 3 repräsentative Mischproben |
| Kornzertrümmerung unter hoher statischer Last | GDA-E 3-12 unter dyn. und stat. Einwirkungen | GDA E 3-12 Nr. 3.2 und keine schädlichen Einflüsse durch scharfkantige Bruchfragmente auf Kunststoffdichtungsbahnen und -rohre | 3 repräsentative Mischproben |
| direkter Scherversuch bzw. Rahmenscherversuch | DIN 18137-3  DIN EN ISO 17892-4  GDA E 3-8 | zur Charakterisierung | 3 repräsentative Mischproben |
| Frost-Tauwechsel | DIN EN 1367-1 | nach 10 Frost-Tauwechseln bis -17,5 °C im Wasserbad keine wesentlichen Veränderungen der Kornzusammensetzung und Einhaltung von GDA E 3-12 Nr. 3.2 | 3 repräsentative Mischproben |
| **zusätzlich bei Deponieersatzbaustoffen aus nicht natürlichen Materialien** | | | |
| Schadstoffgehalte in Feststoff und Eluat (bei Ersatzbaustoffen) | DepV | DepV, Anhang 3, Tabelle 2 | 3 repräsentative Mischproben |
| Chemische Beständigkeit | BQS 3-2 | beständig | 1 Versuch an 1 repräsentativen Mischprobe |
| Nachweis des Auslaugverhaltens | BQS 3-2 | DepV, Anhang 3, Tabelle 2 | 1 Versuch an 1 repräsentativen Mischprobe |

1 Bei Vorliegen eines Lieferzertifikates kann für die betreffenden Parameter auf dieses zurückgegriffen werden und gelten die Mindesthäufigkeiten nicht

2 Nicht erforderlich bei grober Körnung, wenn offensichtlich keine organischen Bestandteile enthalten sind

3 Nicht erforderlich bei Lieferkörnung 16/32 mm

4 für grobe Dränmaterialien mit d > 8 mm bei Bedarf Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes aus der Kornverteilung nach WITTMANN, 1981 oder einem anderen bewährten empirischen Verfahren unter Berücksichtigung des zulässigen Unterkornanteils nach GDA E 3-12 und unter Beachtung der zulässigen Gültigkeitsbereiche des Verfahrens

5 alternativ kann der Nachweis der Kornfestigkeit auch im Probefeld erbracht werden (Tabelle 2 Nr. 7)

## Probefeld mineralische Entwässerungsschicht

Die Beprobung des Probefeldes erfolgt in drei Schürfen. Die Entwässerungsschicht ist gemäß Tab. B1.04-2 zu beproben.

| **Tab. B1.04-2: Prüfumfang Probefeld mineralische Entwässerungsschicht** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nachweis/  Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Materialbeschreibung (Herkunft, Genese, petrographische Zusammensetzung) | DIN EN 932-3 | Art und Körnung des Materials, Herkunftsstelle, verfügbare Masse  Probenahmeprotokoll | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Korngrößenverteilung | DIN EN 10204  DIN EN 933-1 | Körnung gemäß GDA E 3-12 für Lieferkörnung | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| abschlämmbarer Anteil | DIN EN 933-1 | ≤ 0,5 Masse-% | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Kornform | DIN EN 933-4 | ≤ 20 Gew.-% Körner mit einem Verhältnis von Länge zu Dicke von > 3:1 | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Calciumcarbonat | DIN 18129 | ≤ 20 Gew.-% | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Wasserdurchlässigkeit 6 | aus Körnungslinie  DIN 18130-1  DIN EN ISO 17892-11 7 | ≥ 1 x 10-2 m/s | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Nachweis der Kornfestigkeit  im Probefeld 8 | GDA E 3-12 Nr. 3.10 | GDA E 3-12 Nr. 3.2 | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Schichtdicke | Aufmaß und Aufgrabung | ≥ 30 cm bzw. 50 cm | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |

6 Nicht erforderlich bei Lieferkörnung 16/32 mm

7 für grobe Dränmaterialien mit d > 8 mm bei Bedarf Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes aus

der Kornverteilung nach WITTMANN, 1981 oder einem anderen bewährten empirischen Verfahren

unter Berücksichtigung des zulässigen Unterkornanteils nach GDA E 3-12 und unter Beachtung der

zulässigen Gültigkeitsbereiche des Verfahrens

8 Sofern Kornfestigkeit im Eignungsnachweis nicht unter dynamischen Einwirkungen bestimmt wurde

(Tabelle 1 Nr. 9)

## Eigenüberwachung bei der Fertigung im Werk (werkseigene Produktionskontrolle)

Anforderungen und Prüfungen für mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen

Baustoffen in Basisabdichtungssystemen - Qualitätsprüfungen der Eigenüberwachung

bei der Fertigung im Werk (werkseigene Produktionskontrolle)

| **Tab. B1.04-3: Werkseigene Produktionskontrolle** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nachweis/  Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Materialbeschreibung (Herkunft, Genese, petrographische Zusammensetzung) | DIN EN 932-3 | Art und Körnung des Materials, Herkunftsstelle, verfügbare Masse  Probenahmeprotokoll | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| Korngrößenverteilung | DIN EN 10204  DIN EN 933-1 | Körnung gemäß GDA E 3-12 für Lieferkörnung | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| abschlämmbarer Anteil | DIN EN 933-1 | ≤ 0,5 Masse-% | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| Kornform | DIN EN 933-4 | ≤ 20 Gew.-% Körner mit einem Verhältnis von Länge zu Dicke von > 3:1 | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| Calciumcarbonat | DIN 18129 | ≤ 20 Gew.-% | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |

## Baubegleitende Prüfungen mineralische Entwässerungsschicht

Baubegleitend wird der Einbau hinsichtlich der Einhaltung der bautechnisch-geometrischen Anforderungen geprüft. Es werden je angefangene 1.000 m² ein Schurf angelegt und gemäß Tabelle B1.04-4 geprüft.

| **Tab. B1.04-4: Überwachung Einbau mineralische Entwässerungsschicht** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nachweis/  Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Gesteinsart bzw. stoffliche Kennzeichnung | Lieferschein  visuell | Übereinstimmung mit dem Eignungsnachweis | im Raster  10 x 10 m | im Raster  10 x 10 m |
| Korngrößenverteilung | DIN EN 10204  DIN EN 933-1 | Körnung gemäß GDA E 3-12 für Lieferkörnung | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| abschlämmbarer Anteil | DIN EN 933-1 | ≤ 1,0 Masse-% nach Einbau | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| Kornform | DIN EN 933-4 | ≤ 20 Gew.-% Körner mit einem Verhältnis von Länge zu Dicke von > 3:1 | 1 aus jedem 5. Schurf, wobei jeder 15. Schurf entfällt (entspricht 2 je 15.000 m²) 10 | 1 aus jedem 15. Schurf (entspricht 1 je 15.000 m²) 9 |
| Calciumcarbonat | DIN 18129 | ≤ 20 Gew.-% | 1 aus jedem 5. Schurf, wobei jeder 15. Schurf entfällt (entspricht 2 je 15.000 m²) 10 | 1 aus jedem 15. Schurf (entspricht 1 je 15.000 m²) 9 |
| Wasserdurchlässigkeit 10 | aus Körnungslinie  DIN 18130-1  DIN EN ISO 17892-11 11 | ≥ 1 x 10-2 m/s | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| Schichtdicke | Nivellement bzw. Aufgrabung | ≥ 30 cm bzw. 50 cm + 10 % | Aufmaß alle 10 x 10 m | Prüfung der Aufmaße, stichprobenartige Aufgrabungen |

9 Bei Auffälligkeiten an der Materialgüte nach Nr. 1 zur Einhaltung der Qualitätsanforderungen 1 je 1000 m²

10 Nicht erforderlich bei Lieferkörnung 16/32 mm

11 für grobe Dränmaterialien mit d > 8 mm bei Bedarf Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes aus der Kornverteilung nach WITTMANN, 1981 oder einem anderen bewährten empirischen Verfahren unter Berücksichtigung des zulässigen Unterkornanteils nach GDA E 3-12 und unter Beachtung der zulässigen Gültigkeitsbereiche des Verfahrens.

Die Freigabe der mineralische Entwässerungsschicht zur Verlegung des Trennvlieses bzw. zum Überbau mit den nachfolgenden Schichten ist durch den AN mit Vorlage der Ergebnisse aller baubegleitenden Prüfungen der EP zu beantragen und erfolgt durch die öBÜ auf Empfehlung der FP. Sollte der Einbau der nachfolgenden Schicht nicht unmittelbar an die Verlegung des Trennvlieses anschließen, ist auch die Überschüttung des Trennvlieses gesondert durch die öBÜ freizugeben.