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

B2 Oberflächenabdichtung

1. 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](#_Toc5886162)

[B2 Oberflächenabdichtung 1](#_Toc5886163)

[13 Entwässerungsschicht 1](#_Toc5886164)

[13.1 Anforderungen 1](#_Toc5886165)

[13.2 Eignungsprüfung 2](#_Toc5886166)

[13.3 Probefeld 3](#_Toc5886167)

[13.4 Eingangsprüfungen 4](#_Toc5886168)

[13.5 Baubegleitende Prüfungen 5](#_Toc5886169)

# Teil B Besondere Anforderungen an die Fremprüfung der Systemkomponenten

# B2 Oberflächenabdichtung

**B2.13 Mineralische Entwässerungsschicht**

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

# 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, durch das Trenn- und Filtervlies bedeckt und vor dem Zutritt von Feinpartikeln aus den Deckschichten geschützt.

## Anforderungen

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

* gewaschenes Rundkorn oder Brechkorn
* Korngröße gemäß BQS 6-1 und GDA E 3-12 oder vergleichbar zur Sicherstellung der Anforderung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes von kf langfristig ≥ 5 x 10‑3 m/s
* Feinkornanteil ≤ 0,063 mm ≤ 1,0 Gew.-%
* Gesättigte Wasserdurchlässigkeit langfristig kf ≥ 5 x 10‑3 m/s
* frei von organischer Substanz und Fremdbestandteilen
* Zuordnungswerte von Feststoff und Eluat nach DepV (2009) Anhang 3 für Rekultivierungsböden sind einzuhalten.

Die Entwässerungsschicht wird mit einer Dicke von d ≥ 30 cm hergestellt.

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.

Vor dem Verlegen des geotextilen Trennvlieses muss die Entwässerungsschicht eine Ebenheit von maximal 5 cm unter dem 4-m-Richtscheit aufweisen.

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

| **Tab. B2.13-1: Eignungsnachweis mineralische Entwässerungsschicht** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Art / Mindestanzahl der Proben** |
| 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 | ≤ 1,0 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 1 | DIN 18128  (DIN ISO 10694) | GV ≤ 1 Masse-% | 3 repräsentative Mischproben |
| Fremdkörper / Verunreinigungen (nur bei natürlichen Materialien) | visuell | keine | kontinuierlich |
| Calciumcarbonat | DIN 18129 | zur Charakterisierung | 3 repräsentative Mischproben |
| Wasserdurchlässigkeit 2 | aus Körnungslinie  DIN 18130-1  DIN EN ISO 17892-11 3 | ≥ 1 x 10-3 m/s | 3 repräsentative Mischproben |
| Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen 4 | 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 Nicht erforderlich bei grober Körnung, wenn offensichtlich keine organischen Bestandteile enthalten sind

2 Nicht erforderlich bei Lieferkörnung 16/32 mm

3 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

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

## Probefeld mineralische Entwässerungsschicht

Die Beprobung des Probefeldes erfolgt in zwei 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 | gemäß Eignungsnachweis | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| abschlämmbarer Anteil | DIN EN 933-1 | ≤ 1,0 Masse-% | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Kornform | DIN EN 933-4 | zur Charakterisierung | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Calciumcarbonat | DIN 18129  GDA E 3-12 Nr. 3.6 | gemäß Eignungsnachweis | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Wasserdurchlässigkeit 5 | aus Körnungslinie  DIN 18130-1  DIN EN ISO 17892-11 6 | ≥ 1 x 10-3 m/s | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Nachweis der Kornfestigkeit  im Probefeld 7 | GDA E 3-12 Nr. 3.10 | zur Charakterisierung | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |
| Schichtdicke | Aufmaß und Aufgrabung | Gemäß Deponiezulassung | Mind. 2 Stück | Mind. 1 Stück |

5 Nicht erforderlich bei Lieferkörnung 16/32 mm

6 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

7 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 | gemäß Eignungsnachweis | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| abschlämmbarer Anteil | DIN EN 933-1 | ≤ 1,0 Masse-% | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| Kornform | DIN EN 933-4 | zur Charakterisierung | Alle 500 Mg (t) | Kontrolle |
| Calciumcarbonat | DIN 18129  GDA E 3-12 Nr. 3.6 | gemäß Eignungsnachweis | 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 FP8** |
| 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 | gemäß Eignungsnachweis | 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-% | 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 | zur Charakterisierung | 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 | gemäß Eignungsnachweis | 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 EN ISO 17892-11 11 | ≥ 1 x 10-3 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 | Gemäß Deponiezulassung + 10 % | Aufmaß alle 10 x 10 m | Prüfung der Aufmaße, stichprobenartige Aufgrabungen |

8 Im jeweiligen Prüfraster sind in Anwesenheit des Eigenprüfers und des Fremdprüfers Schürfgruben anzulegen und Laborproben über die gesamte Schichtdicke zu entnehmen.

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.

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. B2.13-1 aufgelisteten Unterlagen.

Die Freigabe der Entwässerungsschicht zur Verlegung des Trennvlieses 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.