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. Trisoplast®-Dichtung einschl. Auflager

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](#_Toc5891247)

[B2 Oberflächenabdichtung 1](#_Toc5891248)

[11 Trisoplast® 1](#_Toc5891249)

[11.1 Dichtungsauflager Trisoplast® 1](#_Toc5891250)

[11.1.1 Anforderungen Dichtungsauflager Trisoplast® 1](#_Toc5891251)

[11.1.2 Eignungsprüfung Dichtungsauflager Trisoplast® 1](#_Toc5891252)

[11.1.3 Probefeld Dichtungsauflager Trisoplast® 2](#_Toc5891253)

[11.1.4 Eingangsprüfungen 4](#_Toc5891254)

[11.1.5 Baubegleitende Prüfungen Dichtungsauflager Trisoplast® 5](#_Toc5891255)

[11.2 Trisoplast®-Dichtung 6](#_Toc5891256)

[11.2.1 Probefeld Trisoplast® 7](#_Toc5891257)

[11.2.2 Eingangsprüfungen Trisoplast® 8](#_Toc5891258)

[11.2.3 Baubegleitende Prüfungen Trisoplast® 9](#_Toc5891259)

# Teil B Besondere Anforderungen an die Fremprüfung der Systemkomponenten

# B2 Oberflächenabdichtung

**B 2.11 Trisoplast-Dichtung einschließlich Auflager**

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

# Trisoplast®

Trisoplast® ist ein Dichtungsprodukt, für das eine Eignungsbeurteilung der LAGA vorliegt. Die aktuelle Eignungsbeurteilung ist zu beachten und alle dort enthaltenen Prüf- und Inspektionsleistungen durch die jeweils zuständigen Stellen zu erbringen und zu dokumentieren.

## Dichtungsauflager Trisoplast®

Auf der gasgängigen Ausgleichsschicht ist ein Dichtungsauflager für die Trisoplast®-Dichtung einzubauen, welches gleichzeitig als Widerlager zum Einbau der folgenden Schichten des Oberflächenabdichtungssystems sowie zur Beseitigung von eventuellen Höhendifferenzen nach der Profilierung dient.

### Anforderungen Dichtungsauflager Trisoplast®

Es bestehen Anforderungen an die Ebenheit, das zulässige Gröbstkorn, die Tragfähigkeit der Oberkante und die chemische Beschaffenheit des Dichtungsauflagers. Die Oberfläche muss frei von scharfen Gegenständen, großen herausragenden Einzelkörnern und Versätzen (max. 2 cm) sein. Die Verdichtung des Planums muss so ausreichend sein, dass Verlegefahrzeuge keine Spurrillen erzeugen.

### Eignungsprüfung Dichtungsauflager Trisoplast®

Der AN der Baumaßnahme legt spätestens zwei Wochen vor Beginn der Arbeiten vollständige und mit der LAGA Eignungsbeurteilung konforme Unterlagen zum Eignungsnachweis des Materials für das Dichtungsauflager für Trisoplast® 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-B enthält die in Tab. B2.11-1.1 aufgelisteten Unterlagen.

| **Tab. B2.11-1.1: Eignungsnachweis Dichtungsauflager für Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Art / Mindestanzahl der Proben** |
| Materialbeschreibung (Herkunft, Genese, petrographische Zusammensetzung) | DIN EN 932-3 | Angabe der LagerstätteAngabe der verfügbaren MasseProbenahmeprotokoll | 1 |
| Fremdkörper / Störstoffe | visuell | keine | kontinuierlich |
| Korngrößenverteilung | DIN 18123Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile | Sieblinienband nach Nr 2.1.5 der Eignungsbeurteilung Trisoplast®Größtkorn ≤ 32 mm mit Überkorn ≤ 5 Masse-% bis max. 45 mm | 3 repräsentative Mischproben (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Kornstabilität | Korngrößenverteilung nach Proctorversuch | stabil | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Proctorversuch | DIN 18127 | - | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Wassergehalt | DIN 18121 | < opt. Wassergehalt (wPr) | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| direkter Scherversuch | DIN 18137-3 | gem. Standsicherheitsnachweis | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Glühverlust(alternativ: TOC) | DIN 18128(DIN ISO 10694) | ≤ 3 Gew.-%(TOC ≤ 1,5 Gew.-%) | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Kalkgehalt | DIN 18129 | ≤ 30 Gew.-% | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| pH-Wert | DIN ISO 10390 | ≤ 12 | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Schadstoffgehalte in Feststoff und Eluat | DepV | DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |
| Suffosionssicherheit | nach DAVIDENKOFF (1976) | Einzelnachweis erforderlich | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) |

Bei Bedarf kann die FP-B in Abstimmung mit der Bauleitung eigene Versuche zur Bestimmung der inneren Scherfestigkeit des Materials bzw. der Scherfestigkeit im Verbund zu angrenzenden Komponenten veranlassen und bewerten.

### Probefeld Dichtungsauflager Trisoplast®

Die Beprobung des Probefeldes erfolgt nach Herstellung des Dichtungsauflagers an drei Probenahmestellen.

| **Tab. B2.11-1.2: Prüfumfang Probefeld Dichtungsauflager für Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Lieferscheine |  | Herkunft und Material gemäß Eignungsnachweis | jede Lieferung | jede Lieferung |
| Fremdkörper / Störstoffe | visuell | keine | kontinuierlich | Stichproben |
| Korngrößenverteilung | DIN 18123Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile | Sieblinienband nach Nr 2.1.5 der Eignungsbeurteilung Trisoplast®Größtkorn ≤ 32 mm mit Überkorn ≤ 5 Masse-% bis max. 45 mm | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) der Anlieferung | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) der Anlieferung |
| Kornstabilität | Korngrößenverteilung nach Einbau | stabil | 1. und 2. Schurf (insg. 2 Analysen) | 3. Schurf (insg. 1 Analyse) |
| Wassergehalt | DIN 18121 | < opt. Wassergehalt (WPr) | 1. und 2. Schurf (insg. 2 Analysen) | 3. Schurf (insg. 1 Analyse) |
| Proctorversuch | DIN 18127 | - | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Trockendichte  | DIN 18125 | gem. Standsicherheits-nachweis | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Verdichtungsgrad (DPr) | DIN 18127 | gem. Standsicherheits-nachweis | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Glühverlust(alternativ: TOC) | DIN 18128(DIN ISO 10694) | ≤ 3 Gew.-%(TOC ≤ 1,5 Gew.-%) | 1. und 2. Schurf (insg. 2 Analysen) | 3. Schurf (insg. 1 Analyse) |
| Kalkgehalt | DIN 18129 | ≤ 30 Gew.-% | bei Bedarf | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) der Anlieferung |
| pH-Wert | DIN ISO 10390 | ≤ 12 | bei Bedarf | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) der Anlieferung |
| Schadstoffgehalte in Feststoff und Eluat | DepV | DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 | bei Bedarf | 1 repräsentative Mischprobe (bestehend aus ≥ 20 Einzelproben) der Anlieferung |
| Schichtdicke | Aufmaß und Aufgrabung  | ≥ 20 cm | prüfen der Aufmaße, Messung in den 3 Schürfen | prüfen der Aufmaße, Messung in den 3 Schürfen |
| Oberflächenebenheit | 4-m-Richtscheit | 2 cm auf 4 m bzw. gem. Eignungsnachweis Dichtungsschicht | gesamte Oberfläche  | Kontrolle EP |
| Oberflächen-beschaffenheit | visuell | frei von scharfen Gegenständen, großen herausragenden Einzelkörnern und Versätzen bzw. gem. Eignungsnachweis Dichtungsschicht | gesamte Oberfläche  | Kontrolle EP |
| Tragfähigkeit | Lastplattendruckversuch E-DIN 18134 | Ev2 ≥ 30 MN/m² | 3 | Kontrolle EP |
| Suffosionssicherheit | nach DAVIDENKOFF (1976) | Einzelnachweis erforderlich | 3 (der oberen 10 cm Schicht des Auflagers) | Kontrolle EP |

### Eingangsprüfungen

Baubegleitend werden die Anlieferungen im Zuge einer Eingangskontrolle auf die Einhaltung der materialspezifischen Anforderungen geprüft.

| **Tab. B2.11-1.3: Eingangsprüfungen Dichtungsauflager für Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Lieferscheine |  | Herkunft und Material gemäß Eignungsnachweis | jede Lieferung | jede Lieferung |
| Fremdkörper / Störstoffe | visuell | keine | kontinuierlich | Stichproben |
| Korngrößenverteilung | DIN 18123Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile | Sieblinienband nach Nr 2.1.5 der Eignungsbeurteilung Trisoplast®Größtkorn ≤ 32 mm mit Überkorn ≤ 5 Masse-% bis max. 45 mm | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Wassergehalt | DIN 18121 | < opt. Wassergehalt (wPr) | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Kalkgehalt | DIN 18129 | ≤ 30 Gew.-% | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Glühverlust(alternativ: TOC) | DIN 18128(DIN ISO 10694) | ≤ 3 Gew.-%(TOC ≤ 1,5 Gew.-%) | bei Bedarf | bei Bedarf |
| pH-Wert | DIN ISO 10390 | ≤ 12 | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Schadstoffgehalte in Feststoff und Eluat | DepV | DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 | bei Bedarf | bei Bedarf |

### Baubegleitende Prüfungen Dichtungsauflager Trisoplast®

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 B2.11-4 geprüft.

| **Tab. B2.11-1.4: Überwachung Einbau Dichtungsauflager für Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Einbauverfahren | visuell | gem. Festlegung | laufend | arbeitstägliche Stichproben |
| Korngrößenverteilung | DIN 18123Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile | Sieblinienband nach Nr 2.1.5 der Eignungsbeurteilung Trisoplast®Größtkorn ≤ 32 mm mit Überkorn ≤ 5 Masse-% bis max. 45 mm | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| Wassergehalt | DIN 18121 | < opt. Wassergehalt (WPr) | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| Glühverlust(alternativ: TOC) | DIN 18128(DIN ISO 10694) | ≤ 3 Gew.-%(TOC ≤ 1,5 Gew.-%) | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| pH-Wert | DIN ISO 10390 | ≤ 12 | 1 je 10.000 m² | bei Bedarf |
| Tragfähigkeit | Lastplattendruckversuch E-DIN 18134 | Ev2 ≥ 30 MN/m² | 1 von 2/3 der Schürfe (entspricht 2 je 3.000 m²) | 1 von 1/3 der Schürfe (entspricht 1 je 3.000 m²) |
| Proctorversuch | DIN 18127 | - | bei Bedarf  | bei Bedarf |
| Trockendichte  | DIN 18125 | gem. Standsicherheitsnachweis | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Verdichtungsgrad (DPr) | DIN 18127 | gem. Standsicherheitsnachweis | bei Bedarf | bei Bedarf |
| Oberflächenebenheit | visuell bzw. 4-m-Richtscheit | 2 cm auf 4 m bzw. gem. Eignungsnachweis Dichtungsschicht | gesamte Oberfläche visuell, ca. 3 - 5 Messungen pro arbeitstäglich hergestellter Teilfläche  | Kontrolle EP |
| Oberflächen-beschaffenheit | visuell | frei von scharfen Gegenständen, großen herausragenden Einzelkörnern und Versätzen bzw. gem. Eignungsnachweis Dichtungsschicht | gesamte Oberfläche  | Kontrolle EP |
| Schichtdicke | Aufmaß bzw. Aufgrabung  | ≥ 20 cm (Aufmaß im 20 x 20 m Raster) | Prüfen der Aufmaße | Prüfen der Aufmaße, stichprobenartige Aufgrabung  |
| Suffosionssicherheit | nach DAVIDENKOFF (1976) | Einzelnachweis erforderlich | bei Bedarf  | bei Bedarf |

Die Freigabe des Dichtungsauflagers zum Einbau der Trisoplast®-Dichtung ist durch den AN mit Vorlage der Ergebnisse aller baubegleitenden Prüfungen der EP zu beantragen und erfolgt durch die örtliche Bauüberwachung auf Empfehlung von FP-B und FP-K.

## Trisoplast®-Dichtung

Zu Trisoplast® liegt eine Eignungsbeurteilung der LAGA vor. Hier sind die genauen Spezifikationen, u.a. die geforderte maximale Wasserdurchlässigkeit von kf ≤ 3 x 10-11 m/s, im Detail dargestellt.

Trisoplast® wird aus den Komponenten Zuschlagstoff (Sand), Bentonit und Polymer nach einer festgelegten Rezeptur in Mischanlagen hergestellt. Die Auswahl und Qualitätsprüfung der Komponenten und der Mischprozess unterliegen einer werksseitigen Eigen- und Fremdüberwachung. Die Ergebnisse und Dokumente der werkseitigen Qualitätsüberwachung sind durch die FP-B gemäß Eignungsbeurteilung samt mitgeltenden Anlagen zu prüfen. Hierzu zählt auch der an einer Testmischung mit dem ausgewählten Zuschlagsstoff geführte Konformitätsnachweis, der die hinsichtlich Wassergehalt und Trockendichte zulässige Spannweite für den Einbau der Trisoplast®-Dichtung spezifiziert.

Die nachfolgende Tabelle aus der LAGA-Eignungsbeurteilung veranschaulicht die Zuständigkeit der unterschiedlichen Prüfinstanzen bei der werkseitigen Qualitätsüberwachung und bei der Qualitätsprüfung auf der Deponiebaustelle.



Im Rahmen des Qualitätsmanagements sind alle Prüfungen gemäß Teil I und Teil II des „Merkblattes Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus TRISOPLAST®“ durchzuführen und zu dokumentieren (siehe Anlagen der aktuell gültigen Eignungsbeurteilung der LAGA für Trisoplast®).

### Probefeld Trisoplast®

Die mit den Anforderungen dieses QM-Planes konforme Herstellbarkeit des Oberflächenabdichtungssystems ist unter Baustellenbedingungen mit der vom AN gewählten Einbautechnik im Beisein der FP-B und der FP-K durch Ausführung eines Probefeldes gemäß DepV und Merkblatt „Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil I und Teil II“ nachzuweisen[[1]](#footnote-1).

Die Beprobung des Probefeldes erfolgt nach Herstellung des Dichtungsauflagers an drei Probenahmestellen.

| **Tab. B2.11-2.1: Prüfumfang Probefeld Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Bentonit-Gehalt | gem. Anhang 2.1 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | ≥ 10,7 Gew.-% (bezogen auf TM Trisoplast®) | 1 Probe je 50 m² | 1 Probe je 50 m² |
| Schichtdicke | gem. Anhang 10 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | ≥ 8 cm | 1 Probe je 50 m² | 1 Probe je 50 m² |
| Wassergehalt | DIN 18121-1 (1998) oderDIN 18121-2 (1989) | gemäß Konformitätsnachweis der Testmischung (QM Trisoplast Teil I Anlage 2.2)  | 1 Probe je 50 m² | 1 Probe je 50 m² |
| Trockendichte nach Verdichtung | DIN 18125-2 | gemäß Konformitätsnachweis der Testmischung (QM Trisoplast Teil I Anlage 2.2)  | 1 Probe je 50 m² | 1 Probe je 50 m² |
| gesättigte Wasserleitfähigkeit | DIN 18130-TX / ZY | ≤ 3 x 10-11 m/s | 1 Probe je 50 m² bzw. mind. 3/Feld | 1 Probe je 50 m² bzw. mind. 3/Feld |
| Oberflächenebenheit | 4-m-Richtscheit, direkte Messung in alle Richtungen | gemäß Konformitätsnachweis der Testmischung (QM Trisoplast Teil I Anlage 2.2)  | Kontinuierlich | Kontinuierlich |

### Eingangsprüfungen Trisoplast®

Baubegleitend werden die Anlieferungen im Zuge einer Eingangskontrolle auf die Einhaltung der materialspezifischen Anforderungen geprüft.

| **Tab. B2.11-2.2: Eingangsprüfungen Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Lieferscheine |  | Herkunft und Material gemäß Eignungsnachweis | jede Lieferung | jede Lieferung |
| Bentonit-Gehalt | gem. Anhang 2.1 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | ≥ 10,7 Gew.-% (bezogen auf TM Trisoplast®) | 3 Proben je 750 t | 3 Proben je 750 t |
| Wassergehalt | DIN 18121-1 (1998) oderDIN 18121-2 (1989) | gemäß Konformitätsnachweis der Testmischung (QM Trisoplast Teil I Anlage 2.2)  | 3 Proben je 750 t | 3 Proben je 750 t |
| Qualität der Durchmischung | gem. Anhang 2.3 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | gem. Anhang 2.3 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | 1 Proben je 750 t | 1 Proben je 750 t |
| Identifikation des Polymers[[2]](#footnote-2) | Lieferscheinkontrolle |  | Kontinuierlich | Kontinuierlich |

### Baubegleitende Prüfungen Trisoplast®

Baubegleitend wird der Einbau hinsichtlich der Einhaltung der bautechnisch-geometrischen Anforderungen geprüft.

| **Tab. B2.11-2.3: Überwachung Einbau Trisoplast**® |
| --- |
| **Nachweis/ Parameter** | **Methode** | **Anforderung** | **Umfang EP** | **Umfang FP** |
| Einbauverfahren | visuell | gem. Festlegung | laufend | arbeitstägliche Stichproben |
| Bentonit-Gehalt | gem. Anhang 2.1 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | ≥ 10,7 Gew.-% (bezogen auf TM Trisoplast®) |  1 Probe je 500 m² | 1 Probe je 500 m² |
| Schichtdicke | gem. Anhang 10 (Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil II) | ≥ 8 cm | 1 Probe je 100 m² | 1 Probe je 100 m² |
| Wassergehalt | DIN 18121-1 (1998) oderDIN 18121-2 (1989) | gemäß Konformitätsnachweis der Testmischung (QM Trisoplast Teil I Anlage 2.2)  | 1 Probe je 500 m² | 1 Probe je 500 m² |
| Oberflächenebenheit | 4-m-Richtscheit, direkte Messung in alle Richtungen | ≤ 2 cm (bei Einhaltung der Mindestmächtigkeit) | Kontinuierlich | Kontinuierlich |
| gesättigte Wasserleitfähigkeit | DIN 18130-TX / ZY | ≤ 3 x 10-11 m/s | 1 Probe je 10.000  m² | 1 Probe je 10.000 m² |

Die Freigabe der eingebauten Trisoplast®-Dichtung zum Einbau der Kunststoffdichtungsbahn ist durch den AN mit Vorlage der Ergebnisse aller baubegleitenden Prüfungen der EP zu beantragen und erfolgt durch die örtliche Bauüberwachung auf Empfehlung von FP-B und FP-K.

1. Die Begriffe „Probefeld“ und „Versuchsfeld“ werden hier synonym verwendet. [↑](#footnote-ref-1)
2. Mit der Lieferung des Polymers werden ein Identifikationsnachweis und Prüfzeugnis für jede Charge vorgelegt. Die Eigenschaften des gelieferten Polymers werden von einem autorisierten Prüfinstitut überwacht. Pro 1.000 kg Polymer wird eine Probe entnommen (mindestens eine Probe je BigBag) und diese mindestens 2 Jahre lang verwahrt. Die Beprobung und die Untersuchung erfolgen nach dem in im Merkblatt Qualitätsmanagement bei Abdichtungen aus Trisoplast® Teil I, Anhang 3, Abschnitt 3.3.1 aufgeführten Umfang. [↑](#footnote-ref-2)