

## **Anlage 3 – Planfeststellungsantrag**

### **Deponie Niederlehme – Basisabdichtung**

#### **Vorläufiger Qualitätsmanagementplan (QMP)**

Projekt-Nr.: 24 011 01  
vom Mai 2025

Bearbeiter:           B. Sc. Emil Boß  
                              B. Eng. Christian Haupt

verantwortlich:      Dipl.-Ing. Sven Benter

Auftraggeberin:



**Sand + Kies Union GmbH Berlin-Brandenburg**  
Franz-Ehrlich-Str. 5  
12489 Berlin

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Berichtstext .....	1
1 <b>Veranlassung</b> .....	2
2 <b>Projektbeteiligte</b> .....	3
3 <b>Allgemeine Angaben</b> .....	5
3.1 <b>Grundlegendes, Konzept</b> .....	5
3.2 <b>Qualitätsmanagementplan</b> .....	6
3.3 <b>Qualitätssicherung</b> .....	6
3.4 <b>Eigenüberwachung</b> .....	6
3.5 <b>Zuständigkeiten und Qualifikation</b> .....	7
3.6 <b>Geräteausstattung Baustellenlabor</b> .....	8
3.7 <b>Ergänzende Hinweise</b> .....	9
4 <b>Deponieauflager</b> .....	10
4.1 <b>Qualitätsanforderungen Deponieauflager</b> .....	10
4.2 <b>Qualitätskontrollen Deponieauflager</b> .....	10
5 <b>Versuchsfelder</b> .....	11
5.1 <b>Allgemeines</b> .....	11
5.2 <b>Qualitätskontrollen Versuchsfelder</b> .....	12
5.3 <b>Einbauanweisungen</b> .....	13
6 <b>Geologische Barriere</b> .....	14
6.1 <b>Qualitätsanforderungen geologisch/technische Barriere</b> .....	14
6.2 <b>Eignungsprüfung geologisch/technische Barriere</b> .....	14
6.3 <b>Einbau geologische Barriere</b> .....	15
6.4 <b>Qualitätskontrollen geologische Barriere</b> .....	16
7 <b>Mineralische Entwässerungsschicht</b> .....	17
7.1 <b>Qualitätsanforderungen mineralische Entwässerungsschicht</b> .....	17
7.2 <b>Eignungsprüfung mineralische Entwässerungsschicht</b> .....	17

7.3	Qualitätskontrollen mineralische Entwässerungsschicht.....	18
8	<b>Geotextilien .....</b>	<b>19</b>
8.1	<b>Qualitätsanforderungen.....</b>	<b>19</b>
8.2	<b>Herstellung .....</b>	<b>20</b>
8.2.1	Formmassen.....	20
8.2.2	Vorprodukte .....	20
8.2.3	Geotextilien.....	21
8.3	<b>Einbauen.....</b>	<b>22</b>
8.3.1	Allgemeines.....	22
8.3.2	Verlegung.....	22
8.3.3	Qualitätskontrollen.....	22
9	<b>Rohre, Schächte und Bauteile aus PE-HD (RSB).....</b>	<b>24</b>
9.1	<b>Allgemeines .....</b>	<b>24</b>
9.2	<b>Statische Nachweise .....</b>	<b>24</b>
9.3	<b>Qualitätsanforderungen.....</b>	<b>24</b>
9.4	<b>Herstellen .....</b>	<b>25</b>
9.4.1	Allgemeines.....	25
9.4.2	Rohre und Rohrleitungsteile .....	25
9.4.3	Schächte und Bauteil .....	25
9.5	<b>Liefern und Lagern .....</b>	<b>26</b>
9.6	<b>Freigabe zum Einbau .....</b>	<b>26</b>
9.7	<b>Einbau .....</b>	<b>26</b>
9.7.1	Allgemeines.....	26
9.7.2	Schweißen .....	27
9.7.3	Dichtigkeitsprüfungen.....	27
9.8	<b>Freigabe von Teilleistungen .....</b>	<b>28</b>
9.9	<b>Bestandspläne.....</b>	<b>28</b>

10	Standsicherheitsnachweis .....	29
11	Bewertung der Prüfergebnisse, Maßnahmen bei Abweichungen .....	30
12	Dokumentation .....	31
13	Freigaben und Abnahmen .....	32
13.1	Bauanlaufberatung .....	32
13.2	Freigabe Eignungsprüfungen, Einbauanweisungen etc. ....	32
13.3	Freigabe und Abnahme von Bauteilen.....	32
14	Schlussbemerkung .....	33
	<b>Verzeichniss .....</b>	<b>V</b>
	Abkürzungsverzeichnis .....	1
	Tabellenverzeichnis .....	2
	Abbildungsverzeichnis .....	3
	Literaturverzeichnis .....	4

## **BERICHTSTEXT**

## 1 **Veranlassung**

Die Antragstellerin beantragt die Planfeststellung für die Errichtung von drei Bauabschnitten inkl. Nebenanlagen für die Abfallbeseitigungsanlage „Deponie Niederlehme“ auf Grundlage des § 35 Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) Abs. 2 in Verbindung mit § 19 Abs. 1 Deponieverordnung (DepV). Gegenstand ist die Nachnutzung/Umwidmung eines Abschnittes des derzeitigen Sandtagebaus in eine Deponie der Klasse 0 (DK 0) gemäß DepV.

Im vorliegenden vorläufigen Qualitätsmanagementplan (QMP) sind die hierfür zu formulierenden Qualitätsanforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie der Prüfungsumfang der beteiligten Prüfinstanzen Eigenprüfung (EP) und Fremdprüfung (FP) für die Elemente der Basisabdichtung sowie sonstiger Einrichtungen beschrieben.

Durch die Qualitätssicherung soll die fachgerechte Ausführung und somit die beabsichtigte langfristige Wirksamkeit und Integrität der Basisabdichtung sichergestellt werden.

## 2 Projektbeteiligte

Die Verantwortlichkeiten der beteiligten beim Bauvorhaben der 3 Bauabschnitte der Deponie Niederlehme sind wie folgt geregelt:

### Auftraggeberin (AG) / Bauherrin

Sand + Kies Union GmbH Berlin-Brandenburg  
Franz-Ehrlich-Str. 5  
12489 Berlin

Name	Telefon	Fax	E-Mail
Frau Novotny	+49 152 54878803		dagmar.novotny@eurovia.de
Frau Olbrich	+49 172 5318944		heike.olbrich@deupo-kg.de

### Genehmigungs-/Aufsichtsbehörde

Landesamt für Umwelt  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam (OT Groß Glienicke)

Name	Telefon	Fax	E-Mail
n.n.			

### Planung

HORN & MÜLLER Ingenieurgesellschaft mbH  
Arkonastr. 45 -49  
13189 Berlin

Name	Telefon	Fax	E-Mail
Sven Benter	030 - 4700800	030 - 47008080	svn.benter@horn-und-mueller.de
Christian Haupt	030 - 4700800	030 - 47008080	christian.haupt@horn-und-mueller.de

### Bauleitung des AG

n.n.

Name	Telefon	Fax	E-Mail
n.n.			

### Bauausführende Firma/Auftragnehmer (AN)

n.n.

Name	Telefon	Fax	E-Mail
n.n.			

### Eigenprüfung (EP)

n.n.

Name	Telefon	Fax	E-Mail
n.n.			

### Fremdprüfung (FP)

n.n.

Name	Telefon	Fax	E-Mail
n.n.			

### Behördliche Überwachung

Landesamt für Umwelt  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam (OT Groß Glienicke)

Name	Telefon	Fax	E-Mail
n.n.			

### 3 Allgemeine Angaben

#### 3.1 Grundlegendes, Konzept

Antragsgegenstand ist die Nachnutzung/Umwidmung des südwestlich gelegenen Teils des derzeitigen Sandtagebaus Niederlehme in eine Deponie der Klasse 0 (DK 0) gemäß DepV.

Die Basisabdichtungsfläche beläuft sich auf ca. 12,5 ha und teilt sich in drei Bauabschnitte, welche auch Antragsgegenstand sind (vgl. Abbildung 1). Der Bauablauf ist gemäß der Abschnittsnummerierung von Südsüdost nach Nordnordwest vorgesehen.

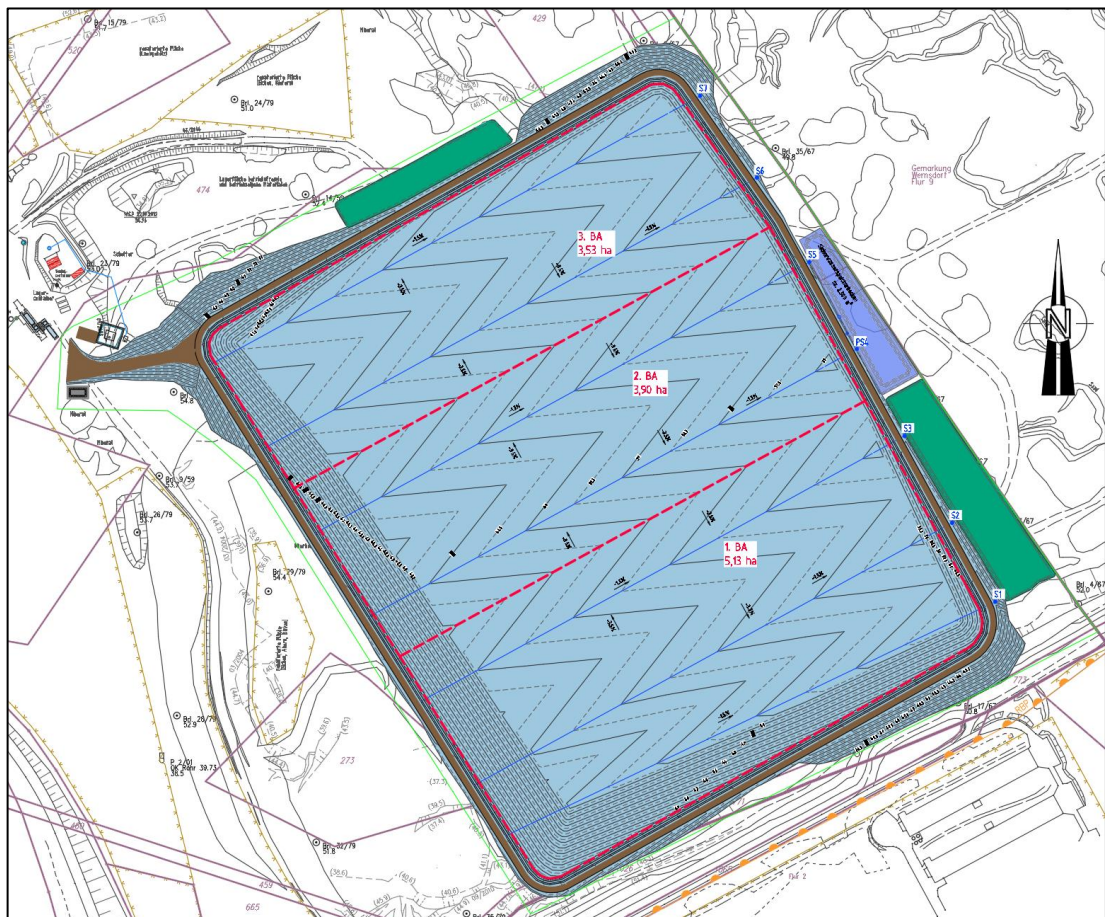


Abbildung 1: Bauabschnitte der Deponie Niederlehme

Die Basisabdichtung wird unmittelbar auf dem Deponieauflager errichtet. Die mit dem Auflager vorgegebene Gefällesituation findet sich anschließend auch auf der Oberfläche der Basisabdichtung wieder. Der Aufbau der Basisabdichtung unterscheidet sich zwischen den Böschungsbereichen (Neigung max. 1:3) und der Sohle (Querneigung ca. 3,5 %, Längsneigung ca. 1,5 %).

Die Basisabdichtung soll wie folgt hergestellt werden:

- Deponieauflager, profilierte Basis
- 100 cm geologisch/technische Barriere
- 30 cm mineralische Entwässerungsschicht
- Trennvlies
- 50 cm Frostschuttschicht

Ergänzend sind Schachtbauwerke, Entwässerungs- und Sickerwasserrohrleitungen und Durchdringungsbauwerke in die Überwachung einzubeziehen.

### **3.2 Qualitätsmanagementplan**

Die im Folgenden festgelegten Prüfungen und Kontrollen sollen sicherstellen, dass die planmäßige Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit des Basisabdichtungssystems umgesetzt werden.

Der QMP regelt hierzu wie folgt:

- Verantwortung und Aufgabenstellungen der Qualitätssicherung einschließlich der Regelungen zur Kooperation der beteiligten Institutionen
- Materialanforderungen und Eignungsprüfungen sowie Anforderungen an Einbauanweisungen
- Überwachungs- und Prüfmaßnahmen während und nach der Herstellung
- Dokumentationsumfang

### **3.3 Qualitätssicherung**

Folgende Instanzen und Institutionen sind an der Qualitätssicherung beteiligt:

- Eigenkontrolle/-überwachung des Herstellers (EÜ)
- örtliche Bauüberwachung der Auftraggeberin (öBÜ)
- Eigenprüfung Bauausführung (EP)
- Fremdüberwachung (FÜ)
- Fremdprüfung (FP)
- Behördliche Überwachung durch die zuständige Behörde (LfU)

### **3.4 Eigenüberwachung**

Die Eigenkontrolle/-überwachung setzt sich wie folgt zusammen:

- Eigenprüfung bei der Gewinnung/Aufbereitung mineralischer Dichtungskomponenten (Abbau, Vorbehandlung, Einbau, Nachsorge)
- Eigenkontrolle bei der Herstellung der Geotextilien durch den Hersteller
- Eigenkontrolle bei der Verlegung der Geotextilien durch den Verleger
- Eigenkontrolle bei der Herstellung der Rohrleitungen, Schächte und Bauteile durch den Hersteller

- Eigenkontrolle beim Einbau der Rohrleitungen, Schächte und Bauteile durch den Errichtenden

Eigenkontrolle/-überwachung können nach Vergabe der Bauleistung benannt werden.

Nach Herstellung stellen Eigenkontrolle/-überwachung alle Probe-/Prüfergebnisse in einem Abschlussbericht zusammen und legen diesen vor Abnahme der FP vor.

### 3.5 Zuständigkeiten und Qualifikation

Folgende Institutionen sind an der Qualitätssicherung beteiligt:

- Eigenprüfung der bauausführenden Firma (EP)
- Eigenkontrolle der herstellenden Firmen (EÜ)
- Fremdprüfung als fremdprüfende Stelle vor Ort (FP)
- Behördliche Überwachung (LfU)

Die Fremdprüfung muss über nachweisliche Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten verfügen und nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012-07 (Konformitätsbewertung – Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen) als Inspektionsstelle für die Fremdprüfung im Deponiebau und nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, 2. Berichtigung 2007-05 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien) als Prüflaboratorium akkreditiert sein.

Die Eigen- und Fremdprüfung haben die Baumaßnahme in den Zeiträumen der relevanten Arbeiten ständig durch fachkundiges Personal mit praktischen Erfahrungen in den betreffenden Arbeiten vor Ort zu betreuen.

Die Fremdprüfung ist hinsichtlich der Belange der Qualitätssicherung gegenüber der Eigenprüfung weisungsbefugt. Weisungen sind bei möglichen Auswirkungen auf den Bauvertrag mit der AG und dessen Vertreter vor Ort abzustimmen. Bei beabsichtigten Änderungen an den Vorgaben des QMP ist zudem eine vorherige Abstimmung/Einholen Zustimmung beim LfU erforderlich. Freigaben erfolgen grundsätzlich durch das LfU. Das LfU kann die Fremdprüfung mit der Wahrnehmung von Freigaben beauftragen.

Die Fortschreibung des QMP obliegt der Fremdprüfung. Eine Fortschreibung des QMP ist beispielsweise zur Berücksichtigung der Ergebnisse vorgelegter Eignungsprüfungen erforderlich.

Die Fortschreibung des QMP wird mit der Bestätigung durch das LfU für die weitere Bauausführung verbindlich.

Für die Eigenprüfung sind zudem nur ausführende Prüfinstitute einzuschalten, die nachweislich vergleichbare Projekte erfolgreich durchgeführt haben. Sämtliche Güteprüfungen im Rahmen der Eigenprüfung sind während der Bauausführung eigenverantwortlich durchzuführen.

### 3.6 Geräteausstattung Baustellenlabor

Eigenprüfung und Fremdprüfung haben sich zur Ausführung der Untersuchungen an den mineralischen Baustoffen Baustellenlabore einzurichten.

Abweichungen hiervon sind nur zulässig, wenn durch ausreichende Nähe zu stationären Laboren, der an der Überwachung Beteiligten, eine kurzfristige Bearbeitung gewonnener Proben gewährleistet werden kann (Beginn jeweils am Tag der Entnahme).

Der Ausführende stellt die bauliche Hülle (Laborcontainer) einschließlich aller Strom-, Wasser- und Abwasseranschlüsse und unterhält und betreibt diese.

Für die Baustellenlabore gelten folgende Anforderungen:

- Das Baustellenlabor (doppelwandig isoliert) muss eine Größe von mindestens 15 m<sup>2</sup> besitzen, wobei das Baustellenlabor einen zusammenhängenden Raum bildet.
- Das Labor ist mit Strom-, Wasser- und Abwasseranschlüssen vorzusehen.
- Im Labor ist eine ausreichend große Arbeitsebene zur Aufstellung der erforderlichen Laborgeräte und zur Durchführung der Laborversuche vorzusehen. Das Labor muss eine ausreichend große Abwaschmöglichkeit für die Laborgeräte besitzen. Der Abfluss ist mit einem Schlammfang auszustatten, der regelmäßig zu reinigen ist.
- Für die Probenentnahme sind ausreichend 10 l – Eimer sowie Zylinder für Sonderproben vorzuhalten. Des Weiteren ist für die Probenentnahme der mineralischen Komponenten ein geeignetes Entnahmegesetz bereitstellen.
- Für die Probenrückstellung muss während der Bauphase ein ausreichend großer Lagerraum mit Regalen bereitgestellt werden.
- Im Baustellenlabor müssen jeweils auch nachfolgend aufgeführte bodenmechanische Versuche ausgeführt werden können.
- Hinsichtlich der Baustellenversuche an Rohren, Schächten und Geotextilien wird unterstellt, dass diese durch den EP und FP außerhalb des Baustellenlabors ausgeführt werden können. Die hierfür erforderlichen Gerätschaften haben EP und FP ebenfalls getrennt voneinander vorzuhalten.

Die Baustellenlabore sind mit folgender Mindestausstattung an Prüfgerätschaften auszustatten:

- Thermometer

- Laborwaage, Wägebereich bis 3.000 g, Genauigkeit 0,1 g
- Stoppuhr
- Trockenofen
- Mikrowelle
- Laborschalen
- Zylinder für ungestörte Probennahme
- Schlaghaube, Kreuzhacke, Schaufel, Spaten
- Verdichtungsgerät und Zubehör für den Proctorversuch
- Gerätschaft zum Auspressen von Zylinderproben
- Siebmaschine, geeignet für Nass- und Trockensiebung nach DIN 18123-5

Alle weiteren Versuche (z.B. Wasserdurchlässigkeitsversuche) sind entweder im stationären Labor der EP bzw. FP oder mit von der EP und FP anzuliefernden und zu unterhaltenden Gerätschaften (z.B. für Lastplattendruckversuch) durchzuführen.

### 3.7 Ergänzende Hinweise

Im Rahmen der Ausführung sind die folgenden ergänzenden Hinweise zu beachten:

- Deponieersatzbaustoffe müssen entsprechend den Vorgaben der DepV untersucht werden. Bei natürlichen Materialien, die nicht den Abfallbegriff des KrWG erfüllen und deren Unbedenklichkeit durch z.B. Zertifikate belegt werden kann, ist eine chemische Untersuchung im Allgemeinen entbehrlich. Das LfU behält sich vor, im Einzelfall eine chemische Untersuchung anzuordnen. Für alle mineralischen Bauteile der Basisabdichtung gelten die "Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards", die von der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ veröffentlicht sind.
- Ergänzende oder weitere Untersuchungen und Prüfungen über den Umfang des im Weiteren beschriebenen Untersuchungsprogramms hinaus, bleiben dem LfU vorbehalten.
- Bei Anlieferung der für die Qualitätsüberwachung relevanten Baustoffe auf der Baustelle hat eine Eingangskontrolle durch die EP zu erfolgen. Die FP prüft hierbei stichprobenartig die Qualität der Baustoffe auf Konformität unter den Vorgaben des QMP.
- Schürfe und Sondieröffnungen in der technischen Barriere und mineralischen Dichtungsschicht sind nach Probenahme entsprechend den jeweiligen Anforderungen sorgfältig zu verschließen.

## 4 Deponieauflager

### 4.1 Qualitätsanforderungen Deponieauflager

An das Bauteil werden folgende Anforderungen gestellt:

- Geometrie gemäß Planung
- Tragfähigkeit  $E_{V2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  und Tragfähigkeiten von  $E_{V1}/E_{V2} \geq 3,0$
- oder Verdichtungsgrad  $D_{PR} \geq 95 \%$

### 4.2 Qualitätskontrollen Deponieauflager

Folgende Qualitätsprüfungen sind im Rahmen der EP und FP vorzusehen:

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
Tragfähigkeit $E_{V2}$	DIN 18134	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Tragfähigkeit $E_{VD}^*$	TP BF StB, B8.3	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Verdichtungsgrad $D_{PR}$	DIN 18125	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Proctorversuch	DIN 18127	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtsicht	flächig	stichprobenartig
Höhenlage	Vermessung	flächig	-
* Prüfverfahren nur nach Kalibrierung zulässig			

Tabelle 1: Qualitätskontrollen Deponieauflager für EP und FP

## 5 Versuchsfelder

### 5.1 Allgemeines

Vor dem großflächigen Herstellen der Basisabdichtung ist ein Versuchsfeld anzulegen, mit dessen Hilfe die Herstellbarkeit des Abdichtungssystems nachzuweisen, das Einhalten der geforderten Qualitätskennwerte zu überprüfen sowie die Herstellung selbst, in Verbindung mit dem Geräteeinsatz zu konkretisieren und festzulegen ist.

Das Versuchsfeld ist in geeigneter Größe anzulegen, um die Herstellbarkeit der Basisabdichtung beurteilen zu können. Dabei sind die bauseitig ungünstigsten Verhältnisse abzubilden. Mit Vorlage der Eignungsuntersuchungen ist auch ein Konzept zur Herstellung des Versuchsfelds vorzulegen.

Es ist insbesondere zu prüfen, ob die Werte, die in den Laborversuchen der Eignungsuntersuchungen ermittelt wurden, vor Ort mit der vorgesehenen Herstellungsmethode erreicht werden können.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zum Versuchsfeld dient als Grundlage zur Festlegung der Einbau- und Abnahmekriterien für die Abdichtung (Einbauanweisung). Hinsichtlich der Regelungen zur vorlaufenden Vorlage der Eignungsprüfungen und der Freigabe der Materialien wird auf Kapitel 13 verwiesen.

Das Versuchsfeld ist im Bereich der maßgeblichen Gefälleverhältnisse so groß anzulegen, dass die ausgeführten Arbeiten als repräsentativ gelten und geprüft werden können. Das Versuchsfeld hat daher eine Mindestgröße von 20 m x 10 m bezogen auf die Oberkante der technischen Barriere aufzuweisen.

Die aus den Versuchsfeldern entnommenen Proben sind durch die Eigen- und Fremdprüfung zu untersuchen, um die Übertragbarkeit der Laborversuche der Eignungsprüfungen auf die Bedingungen bei der Bauausführung zu überprüfen.

Das Versuchsfeld ist nach Durchführung aller Untersuchungen und Freigabe durch die Genehmigungsbehörde grundsätzlich zurückzubauen. Unter Berücksichtigung der relativ geringen Größe der Basisabdichtung des Ausbaubereiches kann auf Antrag des Bauausführenden und EP das Versuchsfelds im Baufeld als Bestandteil der eigentlichen Abdichtung verbleiben, sofern die geforderten Qualitäten eingehalten werden. Der Antrag kann nach Freigabe durch die FP vom LfU bestätigt werden.

Die Herstellung des Versuchsfelds hat alle maßgeblichen Einbauten des Abdichtungssystems zu beinhalten. Bestandteile sind demnach:

- Planum/Deponieauflager
- geologische/technische Barriere
- mineralische Entwässerungsschicht

## 5.2 Qualitätskontrollen Versuchsfelder

Folgende Qualitätsprüfungen sind im Rahmen der EP und FP vorzusehen:

Parameter	Prüfmethode	Anforderung	Prüfumfang	
			EP	FP
<b>Deponieauflager</b>				
Tragfähigkeit $E_{v2}$	DIN 18134	$\geq 30 \text{ MN/m}^2$	3 x	3 x
Verdichtungsgrad $D_{PR}$	DIN 18125	$\geq 95 \%$	3 x	3 x
<b>geologisch/technische Barriere</b>				
Verdichtungsgrad $D_{PR}$	DIN 18125	$\geq 95 \%$	4 x je Lage	4 x je Lage
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	gemäß Eignung	2 x je Lage	1 x je Lage
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	$w \approx w_{PR}$ sonst BQS 2-1	3 x je Lage	3 x je Lage
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	gemäß Eignung	2 x je Lage	1 x je Lage
Wasseraufnahmefähigkeit	DIN 18132	gemäß Eignung	2 x je Lage	1 x je Lage
Glühverlust	DIN EN 17685-1	$\leq 1$ bzw. 5 Masse-%	1 x je Lage	1 x je Lage
Kalkgehalt	DIN EN ISO 10693	$\leq 15$ Masse-%	2 x je Lage	1 x je Lage
Durchlässigkeitsbeiwert	DIN EN ISO 17892-11	$\leq 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$	3 x je Lage	3 x je Lage
Innere Scherfestigkeit	GDA E 2-13	gemäß Standsicherheitsberechnung	1 x je Lage	1 x je Lage
Scherfestigkeit zu angrenzenden Schichten	DIN EN ISO 17892-10	gemäß Standsicherheitsberechnung	1 x je Lage	1 x je Lage
Proctorversuch	DIN 18127	-	1 x je Lage	1 x je Lage
Schichtdicke	Vermessung	$25 \pm 2 \text{ cm}$	2 x je Lage	1 x je Lage
<b>Mineralische Entwässerungsschicht</b>				
Korngrößenverteilung	DIN EN 933-1	8/16 mm	2 x	1 x
Unterkorn	DIN EN 933-1	nach GDA 3-12	2 x	1 x
Kornform	DIN EN 933-4	gemäß Eignung	2 x	1 x
Glühverlust	DIN EN 17685-1	$\leq 1,0$ Masse-%	2 x	2 x
Kalkgehalt	DIN 18129	$\leq 20$ Masse-%	2 x	1 x
Wasserdurchlässigkeit	DIN EN ISO 17892-11	$\geq 2 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$	2 x	1 x
Schichtmächtigkeit	Vermessung, visuell, Grabung	$\geq 30 \text{ cm (0/+2cm)}$	2 x	1 x
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtscheit	$\leq 4 \text{ cm}$	gesamte Fläche	gesamte Fläche
Kornform	DIN EN 933-4	Verhältnis von Länge:Dicke $> 3:1$ $\leq 20$ Masse-%	2 x	1 x
Abschlammbarer Anteil	DIN EN 933-1	$\leq 0,5$ Masse-%	2 x	1 x
Kornfestigkeit / -zertrümmerung	GDA E 3-12	-	2 x	1 x

Tabelle 2: Qualitätskontrollen im Versuchsfeld für EP und FP

### 5.3 Einbauanweisungen

Herstellung, Beprobung und Untersuchung des Versuchsfelds sind durch den Bauausführenden hinreichend zu dokumentieren (Bericht EP und FP). Anhand der Ergebnisse aus dem Versuchsfeld (EP und FP) ist die Einhaltung der Anforderungen des QMP nachzuweisen.

Der Bauausführende erarbeitet auf Grundlage der Versuchsfeldergebnisse eine detaillierte Einbauanweisung mit Darstellung des Geräteeinsatzes und der Einbauverfahren.

## 6 Geologische Barriere

### 6.1 Qualitätsanforderungen geologisch/technische Barriere

An das Bauteil werden folgende Anforderungen gestellt:

- fein- oder gemischtkörniger Boden, suffosionssicher, keine Körnungen > 32,0 mm
- Glühverlust  $V_{GL} \leq 1,0 \text{ Ma.-%}$ ;  
bei natürlichen organogenen Böden  $V_{GL} \leq 5,0 \text{ Ma.-%}$
- Kalkgehalt  $V_{CA} \leq 15,0 \text{ Ma.-%}$
- Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  nach DepV
- Verdichtungsgrad  $D_{PR} \geq 95 \%$
- Gesamtschichtdicke 100 cm nach DepV
- Einbau in 4 Lagen á 25 cm (Toleranz +2/-0 cm)
- Reibungswinkel  $\varphi'_k \geq 27,5^\circ$  und Kohäsion  $c'_k \geq 5,0 \text{ kN/m}^2$
- Anforderungen an die bodenchemische Zusammensetzung gemäß DepV, Anhang 3, Tab. 2, Spalte 4 (nur bei Deponieersatzbaustoffen)

### 6.2 Eignungsprüfung geologisch/technische Barriere

Das Material der geologischen Barriere ist zu beschreiben und mit folgendem Mindestumfang zu klassifizieren:

Parameter	Prüfmethode	Anzahl
Beschreibung der Herkunft und der Gewinnungsstelle	-	1 x
Nachweis der verfügbaren Massen	-	1 x
geologische Beschreibung, Gesteinsbeschreibung, Bestimmung der Tonminerale	qualitativ	1 x
Dichtigkeit von Durchdringungen und Anschlüssen	z.B. Regelzeichnungen	1 x
Analyse potenzieller Fehler der geologischen Barriere	Abschätzung	1 x
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	3 x
Korndichte	DIN EN ISO 17892-3	3 x
Natürlicher Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	3 x
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	3 x
Wasseraufnahmefähigkeit	DIN 18132	3 x
Glühverlust	DIN EN 17685-1	3 x
Kalkgehalt	DIN EN ISO 10693	3 x
Durchlässigkeitsbeiwert	DIN EN ISO 17892-11	3 x
Proctorversuch	DIN 18127	3 x
Winkel der inneren Reibung	DIN 18137	3 x
Scherfestigkeit zu angrenzenden Schichten	DIN 17892-10	3 x
Verformbarkeit	Kompressionsversuch	3 x
wassergehaltsabhängiges Steife- / Verformungsmodul	DIN EN ISO 17892-5	3 x
Quellung	DGGT-Empfehlung Nr. 11, FS 3	3 x
Nachweis der Beständigkeit	BQS 2-1, BQS 2-0	1 x
Nachweis der mechanischen Widerstandsfähigkeit	BQS 2-1, BQS 2-0	1 x
Nachweis der hydraulischen Widerstandsfähigkeit	BQS 2-1, BQS 2-0	1 x
Chemische Beschaffenheit *	DepV, Anh. 3, Tab. 2, Sp. 4	1 x
* je Herkunftstelle und nur bei Deponieersatzbaustoffen		

Tabelle 3: Untersuchungsumfang geologisch/technische Barriere

### 6.3 Einbau geologische Barriere

Der Einbau ist mit geeigneten Geräten, mindestens 4-lagig auszuführen. Größere Absätze und sonstige Unebenheiten sind so zu beseitigen, dass die Anforderungen an den Einbau der nachfolgenden Lagen eingehalten werden. Der Einbau darf nur bei geeigneter Witterung erfolgen. Eingebaute Lagen sind vor schädlichen Witterungseinflüssen zu schützen.

Das hergestellte Planum der Oberkante der jeweiligen Lage darf bis zum Überbauen nicht nachteilig verändert werden.

#### 6.4 Qualitätskontrollen geologische Barriere

Folgende Qualitätsprüfungen sind im Rahmen der EP und FP je Lage vorzusehen:

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
Verdichtungsgrad $D_{PR}$	DIN 18125	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Wasseraufnahmefähigkeit	DIN 18132	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Glühverlust	DIN EN 17685-1	1 je 5.000 m <sup>2</sup>	1 je 5.000 m <sup>2</sup>
Kalkgehalt	DIN EN ISO 10693	1 je 5.000 m <sup>2</sup>	1 je 5.000 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert	DIN EN ISO 17892-11	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Proctorversuch	DIN 18127	1 je 4.000 m <sup>2</sup>	1 je 4.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	visuell, Richtsicherheit	flächig	stichprobenartig
Schichtdicke	Vermessung	1 je 500 m <sup>2</sup>	1 je 500 m <sup>2</sup>
Fremdbestandteile	visuell	baubegleitend	

Tabelle 4: Qualitätskontrollen geologische Barriere für EP und FP

## 7 Mineralische Entwässerungsschicht

### 7.1 Qualitätsanforderungen mineralische Entwässerungsschicht

Es gelten folgende Anforderungen:

- Kies der Körnung 8/16 mm
- Unterkornanteil  $\leq 10\%$ ; weitere Anforderungen an den Unterkornanteil sinngemäß nach GDA
- Kalkgehalt  $V_{CA} 20$  Masse-%
- frei von organischen Beimengungen,  $V_{GL} \leq 1,0$  Masse-% TOC
- Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f > 2 \times 10^{-2}$  m/s
- Reibungswinkel  $\varphi'K \geq 33,0^\circ$
- Mindestdicke 30 cm; zul. Toleranzen: - 0 cm/+2 cm
- Unebenheiten unter einer 4 m langen Messstrecke:  $\leq 4$  cm
- bei Deponieersatzbaustoffen: Anforderungen an die bodenchemische Zusammensetzung gemäß DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 7

### 7.2 Eignungsprüfung mineralische Entwässerungsschicht

Das Material der mineralischen Entwässerungsschicht ist nach DIN EN ISO 14688 und DIN 18196 zu beschreiben und mit folgendem Mindestumfang zu klassifizieren:

Parameter	Prüfmethode	Anzahl
Beschreibung der Herkunft und der Gewinnungsstelle	-	1 x
Nachweis der verfügbaren Massen	-	1 x
geologische Beschreibung, Gesteinsbeschreibung	-	1 x
Korngrößenverteilung	DIN EN 933-1	3 x
Glühverlust	DIN EN 17685-1	3 x
Kalkgehalt	DIN 18129	3 x
Durchlässigkeit	DIN EN ISO 17892-11	3 x
Winkel der inneren Reibung	DIN 18137	3 x
Kornform	DIN EN 933-4	3 x
Rohdichte	DIN EN 1097-6	3 x
Abschlammbarer Anteil	DIN EN 933-1	3 x
Kornfestigkeit / -zertrümmerung	GDA E3-12	3 x
Frost-Tauwechsel	DIN EN 1367-1	3 x

Tabelle 5: Untersuchungsumfang mineralische Entwässerungsschicht

Zudem sind vorzulegen:

- Verbundscherfestigkeit zum Filter- und Trennvlies lt. GDA-Empfehlung E 3-8 /71/

### 7.3 Qualitätskontrollen mineralische Entwässerungsschicht

Folgende Qualitätsprüfungen sind im Rahmen der EP und FP vorzusehen:

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
Korngrößenverteilung	DIN EN 933-1	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeit	DIN EN ISO 17892-11	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>
Kalkgehalt	DIN 18129	1 je 5.000 m <sup>2</sup>	1 je 5.000 m <sup>2</sup>
Glühverlust	DIN EN 17685-1	1 je 10.000 m <sup>2</sup>	1 je 10.000 m <sup>2</sup>
Kontrolle Ebenheit	Visuell, Richtschieit	gesamte Fläche	gesamte Fläche
Lagendicke im eingebauten Zustand	Grabung	1 je 2.000 m <sup>2</sup>	Begleitung EP
Kornform	DIN EN 933-4	1 je 5.000 m <sup>2</sup>	1 je 5.000 m <sup>2</sup>
Abschlammbarer Anteil	DIN EN 933-1	1 je 1.000 m <sup>2</sup>	1 je 1.000 m <sup>2</sup>

Tabelle 6: Qualitätskontrollen Entwässerungsschicht für EP und FP

## 8 Geotextilien

### 8.1 Qualitätsanforderungen

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Geotextilien als Filter- und Trennvliese vorgesehen:

- Filter- und Trennvlies oberhalb der Entwässerungsschicht

Die einzusetzenden o.g. Bauteile müssen über eine Zulassung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) gemäß /80/ besitzen. Die Langzeitbeständigkeit der Geotextilien ist bei Vorlage der jeweiligen Zulassung nachgewiesen.

Folgende Parameter/Eigenschaften für die verwendeten Stoffe sind zu bestimmen.

Parameter	Prüfmethode	Anforderung
Art des Geotextils	-	Genaue Beschreibung , z.B. Art der Fasern, Art der Garne, Art der Verfestigung, Art der Verwebung, Fäden je Längeneinheit, Nachbehandlung usw.
Auf die Fläche bezogene Masse	DIN EN ISO 9864	(x-s) ≥ 300 g/m <sup>2</sup> (Bei Vliesstoffen) (x-s) ≥ 250 g/m <sup>2</sup> (Bei Geweben aus Folien- oder Spleißbändchen) (x-s) ≥ 550 g/m <sup>2</sup> (Bei Geweben aus Multifilamentgarnen)
Dicke	DIN EN ISO 9863-1, Prüfdruck = 2 kPa	Herstellerspezifikation
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 10319	(x-s) ≥ 50 kN/m (bei Geweben aus Folien- oder Spleißbändchen) (x-s) ≥ 250 kN/m (bei Geweben aus Multifilamentgarnen)
Dehnung bei der Zugfestigkeit	DIN EN ISO 10319	Herstellerspezifikation
Stempeldurchdrückkraft	DIN EN ISO 12236	(x-s) ≥ 2,5 kN (bei Vliesstoffen)
Durchdrückvorschub bei der Stempeldurchdrückkraft	DIN EN ISO 12236	(x-s) ≥ 50 mm
Durchschlagverhalten	DIN EN ISO 13433	Herstellerspezifikation
Charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	Herstellerspezifikation
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene	DIN 60500-4 (i= 1; 20 und 200 kPa Filterauflast; konstante Druckhöhendifferenz) und DIN EN ISO 11058	Herstellerspezifikation

Tabelle 7: Qualitätsanforderungen an Geotextilien

Weiterhin muss die Dicke des Vliesstoffes (Filtern) mindestens der 30-fachen charakteristischen Öffnungsweite entsprechen.

Die BAM-Zulassungen müssen einschließlich aller Anlagen auf der Baustelle vorliegen. Im Einzelnen ist projektbezogen folgendes nachzuweisen:

### **Schützen**

- Schutzwirksamkeitsnachweis gemäß GDA-Empfehlungen E 3–9, 100 h, Lasterhöhungsfaktor von 2, bei einer angenommenen Wichte der überlagernden Bauteile von 15 kN/m<sup>3</sup>.
- die Verbundparameter zu den angrenzenden Schichten

### **Filtern und Trennen**

- die hydraulische und mechanische Filterstabilität
- die Verbundparameter zu den angrenzenden Schichten

Diese Nachweise sind durch entsprechend qualifizierte Fachleute zu führen und falls erforderlich, durch Prüfzeugnisse qualifizierter Prüflabore zu belegen.

## **8.2 Herstellung**

### **8.2.1 Formmassen**

Die Formmassen, aus denen die Vorprodukte der Schutz-, Trenn- und Filtervliese gefertigt werden, sind in den jeweiligen BAM-Zulassungen festgelegt. An den Formmassen sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung vorgesehen.

Vom Hersteller der Formmassen sind mindestens Dichte und Schmelzindex für jede Lieferung in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 – 3.1 anzugeben. Die Hersteller der Vorprodukte kontrollieren im Rahmen ihrer Eingangskontrolle diese Angaben und prüfen Dichte und Schmelzindex. Sie dokumentieren in ihren Abnahmeprüfzeugnissen für die Vorprodukte, dass die Vorgaben des Eignungsnachweises eingehalten werden.

### **8.2.2 Vorprodukte**

Von den Herstellern der Vorprodukte (z.B. Fasern und Bändchen, etc.) werden im Rahmen der Eigenüberwachung entsprechend den Vorgaben in der BAM-Zulassung folgende Eigenschaften geprüft:

- Feinheit nach DIN EN ISO 1973
- Höchstzugkraft und Dehnung bei Höchstzugkraft nach DIN EN ISO 5079
- OIT-Analyse nach ISO 11357–6
- Dichte nach DIN EN ISO 1183–1
- Schmelze-Massefließrate nach DIN EN ISO 1133

- Schmelzenthalpie und Schmelzpunkt, Glasübergangstemperatur nach ISO 11357-3
- Rußgehalt mit thermogravimetrischer Analyse nach DIN EN ISO 11358 oder ASTM D 1603-6
- Stabilisatorgehalt UV-Spektroskopie oder HPLC
- Gehalt an Carboxyl-Endgruppen (abhängig vom Werkstoff) nach GRI GG7 und ASTM D 7409
- Lösungsviskosität nach GRI GG8

Die Häufigkeit der Prüfungen ist unter Berücksichtigung der Produktionsgeschwindigkeit in der BAM-Zulassung vorgegeben.

### 8.2.3 Geotextilien

Die Geotextilien werden nach den Vorgaben der BAM-Zulassung projektbezogen in einer Einheit oder in zusammenhängenden Einheiten von mindestens 10.000 m<sup>2</sup> gefertigt. Im Rahmen der Eigenüberwachung werden vom Hersteller gemäß den Vorgaben der BAM-Zulassung folgende Eigenschaften geprüft und dokumentiert (Schutzvlies = SV, Filter- und Trennvlies = FTV):

- Schichtdicke nach DIN EN ISO 9863-1
- Flächenmasse nach DIN EN ISO 9864
- Zugfestigkeit und Dehnung nach DIN EN ISO 10319
- Stempeldurchdruckkraft nach DIN EN ISO 12236
- Durchschlagverhalten nach DIN EN ISO 13433
- charakteristische Öffnungsweite nach DIN EN ISO 12956
- Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene nach DIN EN ISO 11058

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten für jede Lieferung in einem Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 – 3.1 dokumentiert.

Die Geotextilien werden vom Hersteller fortlaufend so gekennzeichnet (Rollennummern), dass sie den Lieferscheinen und den Abnahmeprüfzeugnissen zuzuordnen sind. Die Abnahmeprüfzeugnisse sind der FP zusammen mit den Lieferscheinen spätestens bei Lieferung zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den FP geprüft und durch Kontrollprüfungen ergänzt. Die Proben für die Kontrollprüfungen werden von der FP auf der Baustelle entnommen.

Die Freigabe zum Einbau erfolgt durch die FP mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel festgestellt werden und wird durch Vermerk auf dem Lieferschein dokumentiert.

### **8.3 Einbauen**

#### **8.3.1 Allgemeines**

Die Geotextilien werden ausschließlich nach den Einbauvorschriften des Herstellers der Geotextilien durch einen Fachverleger eingebaut. Der Fachverleger ist nachweislich vom Hersteller entsprechend eingewiesen. Er muss den Anforderungen der Fachbetriebsempfehlung der BAM /76/ entsprechen.

#### **8.3.2 Verlegung**

Beim Ausrollen werden die Bauteile durch Verleger und FP auf äußere Beschaffenheit und mechanische Beschädigungen kontrolliert und nur bei Feststellung der Mängelfreiheit abschließend freigegeben.

Es sind Mindestüberlappung von 50 cm ohne thermische Fixierung oder 30 cm bei anschließender thermischer Fixierung vorzusehen. Die Geotextilien werden in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkung gesichert.

Die erste Schüttlage (sofern zutreffend) ist auf dem Geotextil vor Kopf (nicht Einschieben) aufzuschütten und zu verteilen. Die erste Schüttlage muss mindestens 50 cm dick sein. Für den Transport und die Verteilung des Materials sind in gleicher Weise geeignete temporäre Fahrstraßen von mindestens 100 cm Mächtigkeit aufzuschütten. Das eingebaute Geotextil muss i.d.R. arbeitstäglich, spätestens jedoch innerhalb einer Woche überbaut werden.

#### **8.3.3 Qualitätskontrollen**

Für die gelieferten Geotextilien sind im Rahmen der Eigenüberwachung des Herstellers und der FP folgende Prüfungen durchzuführen:

Parameter	Prüfmethode	Prüfumfang	
		EP	FP
		SV / FTV	SV / FTV
Flächenmasse	DIN EN 9864	300 m <sup>2</sup> / 3.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup> / 5.000 m <sup>2</sup>
Schichtdicke bei 2 kPa	DIN EN 9863-1	300 m <sup>2</sup> / 3.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup> / 5.000 m <sup>2</sup>
Zugfestigkeit und Dehnung bei Zugfestigkeit längs/quer	DIN EN ISO 10319 oder DIN EN 29073-3	3.000 m <sup>2</sup> / 15.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup> / 5.000 m <sup>2</sup>
Stempeldurchdrückkraft und Verformungsweg bei Stempeldurchdrückkraft	DIN EN ISO 12236	3.000 m <sup>2</sup> / 15.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup> / 5.000 m <sup>2</sup>
Kegelfallversuch	DIN EN ISO 13433	20.000 m <sup>2</sup> / gemäß den Regelungen für die CE-Kennzeichnung	20.000 m <sup>2</sup> / 20.000 m <sup>2</sup>
charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	- / 50.000 m <sup>2</sup>	einmal bezogen auf die gesamte Lieferung
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene	DIN EN ISO 11058	- / 50.000 m <sup>2</sup>	-
Visuelle Prüfung der Ausführung der Überlappungen (vor Einbau des Unterbodens)	visuell	gesamte Fläche	gesamte Fläche

Tabelle 8: Qualitätskontrollen Geotextilien für EP und FP

## **9 Rohre, Schächte und Bauteile aus PE-HD (RSB)**

### **9.1 Allgemeines**

Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim Auftragnehmer, insbesondere bei den verantwortlichen Fachfirmen. Der EP und der FP sowie deren Dokumentation kommt insofern besondere Bedeutung zu.

Für den anforderungsgerechten Einbau und die EP auf der Baustelle ist der Fachbauleiter oder der Vorarbeiter der Fachfirma zuständig. Beide müssen entsprechende Erfahrungen gegenüber der FP nachweisen. Der Einbau muss nach AwSV und BAM-Richtlinie durch eine Güteüberwachungsorganisation (z.B. AK-GWS, AGAS) geprüften und zertifizierten Fachbetrieb mit gültiger Überwachungsurkunde erfolgen.

Die FP überprüft die Ergebnisse der Eigenüberwachung der Hersteller und der EP der Fachfirma. Er ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen. Der Umfang der Prüfungen wird projektbezogen auf der Grundlage der SKZ/TÜV-LGA Güterichtlinie zunächst mit dem vorliegenden QMP festgelegt und mit der behördlichen Überwachung abgestimmt.

Die Freigaben von Bauleistungen erfolgen im Einvernehmen mit der behördlichen Überwachung und in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung durch die FP.

Die FP fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der Eigenüberwachung, der EP und der FP in dem "Bericht zur Qualitätssicherung" zusammen.

### **9.2 Statische Nachweise**

Die statischen Nachweise für Rohre, Schächte und tragende Bauteile sind nach den Regelwerken des ATV-DWA von Fachleuten zu führen und von den Herstellern vorzulegen. Dabei sind die vorgegebenen Lastannahmen und Randbedingungen (Bettungsbedingungen) zu berücksichtigen. Die Prüfung der statischen Nachweise erfolgt im Rahmen der FP oder durch einen vom Bauherrn in Abstimmung mit der behördlichen Überwachung beauftragten Fachingenieur.

### **9.3 Qualitätsanforderungen**

Die verwendeten Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile müssen den Anforderungen an die SKZ/TÜV-LGA Güterichtlinie /95/ entsprechen.

## **9.4 Herstellen**

### **9.4.1 Allgemeines**

Art und Umfang der werkseitigen Eigenüberwachung beim Herstellen der Rohre, Rohrleitungsteile, sonstigen Halbzeuge, Schweißzusätze, und Bauteile sind auf der Grundlage der im Literaturverzeichnis aufgeführten Normen und Richtlinien durchzuführen.

### **9.4.2 Rohre und Rohrleitungsteile**

Es sind ausschließlich genormte Rohre und Rohrleitungsteile sowie Schweißzusätze nach DVS 2211 zu verwenden. Die bauausführenden Fachfirmen müssen dies entsprechend nachweisen. Abnahmeprüfzeugnisse nach DIN EN 10204-3.1 sind für solche Rohre vorzulegen, für die in den statischen Nachweisen spezielle Werkstoffkennwerte berücksichtigt wurden. In diesen Abnahmeprüfzeugnissen ist der Werkstoff anzugeben.

### **9.4.3 Schächte und Bauteil**

Für Schächte und Bauteile sind ausschließlich Halbzeuge und Schweißzusätze zu verwenden, für die beim Bauteilhersteller Werkszeugnisse 2.2 nach DIN EN 10204 vorliegen. Der Hersteller prüft diese Unterlagen im Rahmen der Eigenüberwachung. Er bestätigt in seinen Werksprüfzeugnissen 2.3 nach DIN EN 10204 oder in seinen Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204 zur Bauteilfertigung, dass normgerecht gefertigte Halbzeuge und Schweißzusätze verwendet wurden.

Die bei der Fertigung der Schächte und Bauteile erforderlichen Schweißarbeiten dürfen nur von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung nach DVS 2212 -1 ausgeführt werden. Die Arbeiten sind nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der entsprechenden DVS-Richtlinien auszuführen. Die Qualität der Schweißverbindungen ist im Rahmen der Eigenüberwachung zu prüfen. Auf die Prüfungen ist im betreffenden Werks- oder Abnahmeprüfzeugnis hinzuweisen.

Vor Beginn der Fertigung sind dem FP Fertigungspläne (Werkszeichnungen) mit Angabe der vorgesehenen Schweißnahtformen und Schweißverfahren vorzulegen. Mit der Fertigung wird erst nach Freigabe der Fertigungspläne durch die FP begonnen.

In Einzelfällen kann es erforderlich sein, dass vor Beginn bzw. bei der Fertigung in Abstimmung mit der FP Probeschweißungen gefertigt werden. An diesen Probeschweißungen wird durch die FP die Nahtqualität überprüft. Weiterhin werden an diesen Probeschweißungen die Beurteilungskriterien für die visuelle Prüfung der Schweißnähte an den Schachtbauteilen festgelegt. Die FP behält sich darüber hinaus vor, im Rahmen der Überprüfung der Maßnahmen der Eigenüberwachung

stichprobenartige Kontrollen an Probeschweißungen, die während der Fertigung hergestellt wurden, vorzunehmen.

Im Rahmen der Eigenüberwachung sind die Schweißbedingungen und Ergebnisse der Schweißnahtprüfungen zu protokollieren. Dies ist im Werks- oder Abnahmeprüfzeugnis für die Bauteile zu bestätigen. Die Schweißarbeiten müssen sich zu den Probeschweißungen sowie zu den Schweiß- und Prüfprotokollen, Werks- bzw. Abnahmeprüfzeugnissen und Fertigungsplänen zuordnen lassen.

## **9.5 Lieferrn und Lagern**

Die Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile sind gemäß den Herstellervorschriften zu transportieren und so zu lagern, dass Verunreinigungen, Beschädigungen und Deformationen ausgeschlossen sind. Heizwendel-Schweißfittings sind zusätzlich gegen Feuchtigkeit und Staub zu schützen.

Für eine Rohrleitung sind nur Rohre und Rohrleitungsteile von jeweils einem Hersteller zu verwenden. Die Rohre und Rohrleitungsteile sind in zusammenhängenden Liefereinheiten zu liefern und zu lagern. Baugleiche Bauteile sind jeweils von einem Hersteller zu fertigen.

Die EP und die FP überprüfen den Anlieferungszustand, die fachgerechte Lagerung und die Übereinstimmung mit den Lieferscheinen bzw. mit den Werks- oder Abnahmeprüfzeugnissen.

## **9.6 Freigabe zum Einbau**

Die Rohre und Rohrleitungsteile werden durch die FP stichprobenartig auf Kennzeichnung, Abmessungen und Beschaffenheit geprüft und zum Einbau freigegeben.

Die Schächte und Bauteile werden entweder vor Lieferung zur Baustelle im Werk oder vor Einbau auf der Baustelle durch die FP geprüft und zum Einbau freigegeben.

Für diese Freigaben müssen die Unterlagen der Eigenüberwachung, soweit erforderlich, vorliegen. Die Freigaben werden in den Inspektionsberichten der FP dokumentiert.

## **9.7 Einbau**

### **9.7.1 Allgemeines**

Die Rohrleitungen und Bauteile werden entsprechend der Ausführungsplanung eingebaut. Der Einbau wird von der FP überprüft. Die Lage der Rohrleitungen und die Bauteile sind in Bestandsplänen zu dokumentieren.

### 9.7.2 Schweißen

Die beim Einbau der Rohrleitungen und Bauteile erforderlichen Schweißarbeiten dürfen nur von Kunststoffschweißern mit gültiger Prüfbescheinigung nach DVS 2212-1 ausgeführt werden. Die Arbeiten sind nach dem Stand der Technik und den entsprechenden DVS-Richtlinien auszuführen. Die Qualität der Nahtverbindungen ist im Rahmen der Eigenkontrolle zu kontrollieren.

Im Rahmen der Eigenkontrolle ist zu prüfen, ob sich die Rohre, Rohrleitungsteile und sonstigen Halbzeuge untereinander schweißen lassen. Gegebenenfalls ist die Schweißbeignung in Abstimmung mit der FP durch Probeschweißungen nachzuweisen. Bei der Bauausführung ist die Qualität der Schweißarbeiten im Rahmen der Eigenkontrolle durchgehend nachzuweisen.

Vor Baubeginn ist unter den Einbaubedingungen im Beisein der FP für jede Schweißnahtform, für jede Rohrdimension und für jeden Schweißfitting-Typ (Elektromuffe) mindestens eine Probeschweißung anzufertigen. An diesen Probeschweißungen wird die Nahtqualität grundsätzlich beurteilt und die spezielle Eignung der Halbzeuge, des Schweißverfahrens und der Schweißgeräte nachgewiesen.

Während der Arbeiten selbst sind regelmäßig Probeschweißungen unter Einbaubedingungen zu fertigen oder Schweißnahtproben aus den Rohrleitungen zu entnehmen:

- Heizelementstumpfschweißen (HS), etwa jede 10. Naht
- Heizwendelschweißen (HM), etwa jede 15. Naht
- Warmgasextrusionsschweißen (WE), arbeitstäglich

Die Probeschweißungen zum Warmgasextrusionsschweißen können als V-Nähte an Platten mit entsprechenden Wanddicken erfolgen.

Diese Probeschweißungen/Probenahmen sind der FP zeitnah, möglichst am Tag der Fertigung/Entnahme zu übergeben. Die Prüfung dieser Probeschweißungen/Probenahmen durch die FP erfolgt innerhalb von drei Tagen nach Übergabe.

Auf der Baustelle werden die Schweißverbindungen von der FP stichprobenartig (u.a. auf äußere Beschaffenheit, Wulstabmessungen, Winkelabweichungen, Spaltbreiten, Fügesteifigkeit in den Nahtrandbereichen etc.) geprüft. Schweißnähte aus den Rohrleitungen werden nur dann entnommen, wenn an den entsprechenden Probeschweißungen eine nicht ausreichende Nahtqualität nachgewiesen wurde bzw. wenn bei der Prüfung vor Ort Mängel festgestellt wurden.

### 9.7.3 Dichtigkeitsprüfungen

Druckrohrleitungen werden nach DIN V 4279-7 beziehungsweise nach DIN EN 805, Freispiegelleitungen nach DIN EN 1610, Gasleitungen nach DVGW-Arbeitsblatt G469

auf Dichtigkeit geprüft. Von den Regelwerken abweichende Prüfdrücke, Prüfzeiten und Prüfbedingungen sind mit den Beteiligten abzustimmen. Die Prüfungen sind der öBÜ und der FP rechtzeitig anzukündigen und unter deren Aufsicht durchzuführen. Die Prüfprotokolle sind der öBÜ zu übergeben. Das Überbauen sämtlicher Rohre, Schächte und weiteren Bauteilen darf erst nach erfolgreicher Dichtigkeitsprüfung erfolgen.

## **9.8 Freigabe von Teilleistungen**

Die Freigaben von Teilleistungen erfolgen durch die FP zeitnah mit dem Baufortschritt. Dazu müssen folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne (Skizzen) für Rohrleitungen oder Rohrleitungsabschnitte
- Bestätigungen für die Rohre und Rohrleitungsteile

oder

- Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse für Rohre und Rohrleitungsteile
- Schweißprotokolle, Maschinenprotokolle
- Werks- oder Abnahmeprüfzeugnisse mit Ausführungsplänen für Schächte und Bauteile

Die Teilfreigaben werden in den Inspektionsberichten der FP dokumentiert. Im Ausnahmefall, wenn die Ergebnisse aus den Laborprüfungen an den Probeschweißungen bzw. an den Schweißnahtentnahmen noch nicht vorliegen, erfolgen die Freigaben unter Vorbehalt, dass bei den Laborprüfungen keine Mängel festgestellt werden.

## **9.9 Bestandspläne**

Die Bestandspläne sind vollständig spätestens vier Wochen nach Abschluss der Arbeiten der FP zur Prüfung vorzulegen. Die Bestandspläne werden Teil des Berichtes zur Qualitätssicherung.

## 10 Standsicherheitsnachweis

Ein Standsicherheitsnachweis für die Basisabdichtung im Endzustand (Gleitsicherheitsnachweis) ist durch den Bauausführenden unter Berücksichtigung der vorgesehenen Baustoffe und Baugeräte für den Endzustand als auch für den Bauzustand zu führen.

Die Reibungsparameter sind in Scherversuchen unter Berücksichtigung der besonderen Bedingungen des Bauvorhabens zu ermitteln. Bei entsprechender Berücksichtigung der Sicherheitsbeiwerte und des Lastfalles ist dann der Nachweis zu führen, dass die Grenzzustandsbedingungen erfüllt sind.

Die Standsicherheitsbetrachtungen sind der FP zur Freigabe in Form einer ergänzenden EP zu übergeben (Vorgehensweise zur Freigabe siehe Kapitel 13).

## 11 Bewertung der Prüfergebnisse, Maßnahmen bei Abweichungen

Bei den Qualitätsprüfungen sind diejenigen Qualitätskriterien einzuhalten, die im QMP festgelegt sind.

Sind hier Mindestanforderungen festgelegt, müssen alle Prüfwerte diesen Anforderungen genügen. Sind innerhalb dieses QMP keine konkreten Anforderungen über zulässige Bandbreiten für die Prüfergebnisse (z.B. Nenndicken) enthalten, so ergeben sich diese aus den einschlägigen Vorschriften.

Vor jeder Prüfung der FP ist durch die EP anhand seiner Ergebnisse nachzuweisen, dass das zu prüfende Bauteil die Einhaltung der Anforderungen erwarten lässt. Im Fall der Nichteinhaltung der Materialkennwerte, sind die Qualitätsmängel umgehend und in Abstimmung mit der FP zu beseitigen.

Vorgenommene Nachbesserungen sind im Rahmen der EP und FP erneut zu prüfen und die Ergebnisse zu protokollieren. Alle Nachbesserungen sind separat zu erfassen und zu dokumentieren.

## 12 Dokumentation

Sämtliche Untersuchungen der Eignungsprüfungen (Laborversuche, Versuchsfeld etc.) der EP und FP sind vollständig zu dokumentieren. Die Versuchsergebnisse und die Bewertung der Qualitätsprüfungen sind durch die EP arbeitstäglich der FP zu übergeben. Durch die FP werden diese Ergebnisse arbeitstäglich zusammengestellt und auf der Baustelle jederzeit zugänglich gehalten.

Auf Basis der Versuchsergebnisse aus dem Versuchsfeld sind vom Bauausführenden Einbauanweisungen für die Herstellung dieser Elemente aufzustellen, die Grundlage für die Ausführung werden.

Die einzelnen Arbeitsschritte sowie die Probenentnahmestellen sind durch Pläne zu dokumentieren. Alle Prüfungen sind dabei mit Probennummern und dem Entnahmedatum zu versehen. Die Probennummern sind von EP und FP, getrennt voneinander in die Bestandspläne einzutragen.

Von der FP ist nach Abschluss des Vorhabens eine Gesamtdokumentation sämtlicher Ergebnisse der Eignungsprüfungen, der EP und FP (inkl. Versuchsfeld) vorzulegen. Hierin sollen insbesondere Prüfvermerke zur planmäßigen Ausführung der Arbeiten sowie über der Einhaltung der Anforderungen des QMP enthalten sein.

## **13 Freigaben und Abnahmen**

### **13.1 Bauanlaufberatung**

Zu Beginn der Bauausführung ist eine Baustartbesprechung mit allen an der Bauausführung Beteiligten durchzuführen. Grundlage der Baubesprechung stellen der geprüfte und bestätigte fortgeschriebene QMP und die Bauausführungspläne dar.

### **13.2 Freigabe Eignungsprüfungen, Einbauanweisungen etc.**

Die Eignungsprüfungen inkl. Standsicherheitsnachweise, Werkstattpläne, Einbauanweisungen (auf Basis des Versuchsfeldes) etc. sind der FP spätestens 15 Werkzeuge vor Baubeginn der jeweiligen Teilmaßnahme zur Prüfung vorzulegen. Die Freigabeempfehlung der Materialien erfolgt durch die FP. Die Freigabe zum Einbau erfolgt durch das LfU.

### **13.3 Freigabe und Abnahme von Bauteilen**

Die Freigabe zum Weiterbau nach der Fertigstellung eines Bauabschnittes erfolgt in Abstimmung mit dem LfU durch die FP.

Die behördlichen Teilabnahmen erfolgen durch das LfU. Jede Teilabnahme ist mindestens zwei Wochen vor dem beabsichtigten Termin zu beantragen. Hierzu hat die AN frühzeitig die AG zu informieren. Bestandteil des Abnahmeantrages ist eine Abnahmeempfehlung der FP.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen ist eine behördliche Schlussabnahme durchzuführen. Hierzu müssen mindestens vier Wochen vor dem geplanten Termin folgende Unterlagen vorgelegt werden:

- Gesamtdokumentation der Baumaßnahme mit allen Ergebnissen der Qualitätsüberwachung, Bestandsplänen, etc.,
- Schlussbericht der FP inkl. Abnahmeempfehlung
- Eine Erklärung der Bauleitung des Bauausführenden, dass die Baumaßnahme gemäß den genehmigten Unterlagen und den einschlägigen Normen errichtet wurde.

Teilabnahmen nach VOB/B können grundsätzlich erst nach Vorliegen aller Versuchsergebnisse einschließlich der entsprechenden Dokumentation eines komplett hergestellten Teilbereiches erfolgen. Teilabnahmen und die Schlussabnahme nach VOB/B sind in schriftlicher Form durch die Bauleitung der AG zu protokollieren.

## 14 Schlussbemerkung

Der vorliegende QMP beschreibt die Verantwortlichkeiten und Aufgaben der Überwachung, Anforderungen an die einzelnen Komponenten sowie den Umfang der Eignungsprüfungen und der Qualitätsprüfungen an den angelieferten bzw. verarbeiteten Baustoffen.

Dieser QMP wird in Abhängigkeit von den Ausführungserfahrungen an neue Erkenntnisse angepasst. Eine entsprechende Modifizierung des QMP erfolgt durch die FP in Abstimmung mit der Auftraggeberin, der Auftragnehmerin und dem LfU.

## **VERZEICHNISS**

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bezeichnung / Erläuterung</b>
DepV	Deponieverordnung
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
EP	Eigenprüfung
FP	Fremdprüfung
öBÜ	Örtliche Bauüberwachung
BQS	Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards
$D_{Pr}$	Proctordichte
$E_{V2}$	Statischer Verformungsmodul
$E_D$	Dynamischer Verformungsmodul
GDA	Arbeitskreis Geotechnik der Deponien und Altlasten
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
ATV-DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
BAM	Bundesanstalt für Materialprüfung
SKZ	Stiftung Kunststoffzentrum
LGA	Landesgewerbeanstalt
DVS	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Qualitätskontrollen Deponieauflager für EP und FP .....	10
Tabelle 2:	Qualitätskontrollen im Versuchsfeld für EP und FP .....	12
Tabelle 3:	Untersuchungsumfang geologisch/technische Barriere .....	15
Tabelle 4:	Qualitätskontrollen geologische Barriere für EP und FP .....	16
Tabelle 5:	Untersuchungsumfang mineralische Entwässerungsschicht.....	17
Tabelle 6:	Qualitätskontrollen Entwässerungsschicht für EP und FP .....	18
Tabelle 7:	Qualitätsanforderungen an Geotextilien .....	19
Tabelle 8:	Qualitätskontrollen Geotextilien für EP und FP .....	23

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bauabschnitte der Deponie Niederlehme.....	5
---	---

## Literaturverzeichnis

- /1/ Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 | Nr. 225) geändert worden ist
- /2/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 14688-1, Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
- /3/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 4124, Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- /4/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 4924, Sande und Kiese für den Brunnenbau, Anforderungen und Prüfungen
- /5/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 8074, Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Maße
- /6/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 8075, Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen
- /7/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 8075 Beiblatt 1, Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE); Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen
- /8/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 16961,T1, Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche – Teil 1: Maße
- /9/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 16961,T2, Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche – Teil 2: Technische Lieferbedingungen
- /10/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 16963, Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche – Teil 2: Technische Lieferbedingungen
- /11/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 17892-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts

bzw. DIN 18121, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Wassergehalt, Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung (April 1996), Teil 2: Bestimmung durch Schnellverfahren (August 2001)

/12/ Deutsches Institut für Normung

DIN EN ISO 17892-12, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen, bzw. DIN 18122 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen), Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze, Teil 2: Bestimmung der Schrumpfgrenze

/13/ Deutsches Institut für Normung

DIN EN ISO 17892-4:2017-04, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung, bzw. DIN 18123, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Korngrößenverteilung

/14/ Deutsches Institut für Normung

DIN EN 933-1, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren

/15/ Deutsches Institut für Normung

DIN EN 933-4, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 4: Bestimmung der Kornform – Kornformkennzahl

/16/ Deutsches Institut für Normung

DIN 18124, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Korndichte, Kapillarpyknometer, Weithalspyknometer

/17/ Deutsches Institut für Normung

DIN 18125 Baugrund; Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Dichte des Bodens, Teil 1: Laborversuche, Teil 2: Feldversuche

/18/ Deutsches Institut für Normung

DIN 18127 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Proctorversuch

/19/ Deutsches Institut für Normung

DIN 18128, Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung des Glühverlusts

- /20/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 18129, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Kalkgehaltsbestimmung
- /21/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 10693, Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Carbonatgehaltes –  
Volumetrisches Verfahren
- /22/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 17892–11, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborver-  
suche an Bodenproben – Teil 11: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit  
bzw. DIN 18130 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung des  
Wasserdurchlässigkeits-beiwerts, Teil 1: Laborversuche
- /23/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 18132 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung des Was-  
seraufnahmevermögens
- /24/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 18134 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Plattendruckversuch
- /25/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 17892–10, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborver-  
suche an Bodenproben – Teil 10: Direkte Scherversuche  
bzw. DIN 18137 Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte, Bestimmung der  
Scherfestigkeit, Teil 1: Begriffe und grundsätzliche Vertragsbedingungen, Teil 3:  
Direkter Scherversuch
- /26/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 18196 – Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- /27/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 18915, Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten
- /28/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 18200, Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte – Werkseigene Produk-  
tionskontrolle
- /29/ Deutsches Institut für Normung  
DIN 19731, Bodenbeschaffenheit, Verwertung von Bodenmaterial
- /30/ Deutsches Institut für Normung  
DIN ISO 11274, Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Wasserrückhaltevermö-  
gens – Laborverfahren

- /31/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- /32/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN 10204-3.1.B, Arten von Prüfbescheinigungen - Abnahmeprüfzeugnis
- /33/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN 29073-3, Textilien; Prüfverfahren für Vliesstoffe; Teil 3: Bestimmung der Höchstzugkraft und der Höchstzugkraftdehnung
- /34/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN 13257, Geotextilien und geotextilverwandte Produkte - Geforderte Eigenschaften für die Anwendung bei der Entsorgung fester Abfallstoffe
- /35/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 527-1, Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - , Allgemeine Grundsätze
- /36/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 527-2, Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften -, Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen
- /37/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 527-3, Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften -, Prüfbedingungen für Folien und Tafeln
- /38/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 1133, Kunststoffe - Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten
- /39/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 1183-1, Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren
- /40/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 1872-1, Polyethylen (PE)-Formmassen, Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen
- /41/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 1873-1, Polypropylen (PP)-Formmassen, Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen

- /42/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 9862, Geokunststoffe, Probenahme und Vorbereitung der Messproben
- /43/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 9863-1, Geotextilien und geotextilverwandte Produkte, Bestimmung der Dicke unter festgelegten Drücken, Teil 1: Einzellagen
- /44/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 9864, Geotextilien und geotextilverwandte Produkte, Bestimmung der flächenbezogenen Masse
- /45/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 10319, Geotextilien – Zugversuch am breiten Streifen
- /46/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 10320, Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Identifikation auf der Baustelle
- /47/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 12236, Geokunststoffe – Stempeldurchdruckversuch (CBR-Versuch)
- /48/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 12956, Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung der charakteristischen Öffnungsweite
- /49/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 12958, Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung des Wasserableitvermögens in der Ebene
- /50/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 13433, Geokunststoffe – Dynamischer Durchschlagversuch (Kegelfallversuch)
- /51/ Deutsches Institut für Normung  
DIN EN ISO 14632, Extrudierte Tafeln aus Polyethylen (PE-HD) – Anforderungen und Prüfverfahren
- /52/ DVS  
DVS 2201/T 1, Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten
- /53/ DVS  
DVS 2201/T 2, Prüfung von Halbzeug aus Thermoplasten; Schweißbeignung

- /54/ DVS  
DVS 2202/T 1, Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen
- /55/ DVS  
DVS 2203/T 1, Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen
- /56/ DVS  
DVS 2203/T 2, Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen, Zugversuch
- /57/ DVS  
DVS 2203/T 5, Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen; Technologischer Biegeversuch
- /58/ DVS  
DVS 2203/T 6, Prüfen von Fügeverbindungen aus polymeren Werkstoffen; Scher- und Schälversuche
- /59/ DVS  
DVS 2203/T 6 Beiblatt 1, Prüfen von Fügeverbindungen aus polymeren Werkstoffen; Torsionsscher- und Radialschälversuch für Heizwendel- und Heizelementmuffenschweißverbindungen
- /60/ DVS  
DVS 2207/T 1, Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD
- /61/ DVS  
DVS 2207/T 1, Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD
- /62/ DVS  
DVS 2208/T 1, Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Maschinen und Geräte für das Heizelementstumpfschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln
- /63/ DVS  
DVS 2211, Schweißzusätze für thermoplastische Kunststoffe; Geltungsbereich, Kennzeichnung, Anforderung, Prüfung

- /64/ DVS  
DVS 2212/T1, Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppen I und II
- /65/ DVS  
DVS 2212/T3, Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppe III, Bahnen im Erd- und Wasserbau
- /66/ DVS  
DVS 2225/T 4, Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten
- /67/ DVS  
DVS 2226/T1 bis T3, Prüfen von Fügeverbindungen an Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen
- /68/ DGGT  
Empfehlungen des Arbeitskreises „Geotechnik der Deponiebauwerke“ der DGGT, E3-9 – Eignungsprüfungen für Geokunststoffe, 2016
- /69/ DGGT  
Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der DGGT, E 2-31 – Rekultivierungsschichten, 2010
- /70/ DGGT  
Empfehlungen des Arbeitskreises " Geotechnik der Deponiebauwerke" der DGGT, E2-36 – Oberflächenabdichtungssysteme mit geosynthetischen Tondichtungsbahnen, 2010
- /71/ DGGT  
Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der DGGT, E3-8 – Reibungsverhalten von Geokunststoffen, 2015
- /72/ DGGT  
Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponiebauwerke" der DGGT, E3-12 – Eignungsprüfung mineralischer Entwässerungsschichten, 2011
- /73/ Land NRW  
Abfallwirtschaft NRW, Richtlinie Nr. 18, Mineralische Deponieabdichtungen, Landesamt für Wasser und Abfall NRW; Düsseldorf, August 1993
- /74/ LAGA  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II

Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, 5. November 2004

/75/ LAGA

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, Teil II Technische Regeln für die Verwertung; Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, 6. November 1997

/76/ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Anforderungen an Fachbetriebe für den Einbau von Kunststoffdichtungsbahnen, weiteren Geokunststoffen und Kunststoffbauteilen in Deponieabdichtungssystemen, herausgegeben von der Arbeitsgruppe „Kunststoffe in der Geo- und Umwelttechnik“ in der Fachgruppe 4.3, revidierte 3. Auflage; Juni 2017

/77/ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für Deponieabdichtungen, herausgegeben vom Fachbereich 4.3, 13. überarbeitete Auflage; Mai 2023

/78/ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle beim Einbau von Kunststoffkomponenten und –bauteilen in Deponieabdichtungssystemen; herausgegeben vom Fachbereich 4.3, 11. Auflage; Dezember 2022

/79/ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen, herausgegeben vom Fachbereich 4.3, 11. Auflage; Mai 2022

/80/ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Zulassung von Geotextilien zum Filtern und Trennen für Deponieabdichtungen, herausgegeben vom Fachbereich 4.3, 10. Auflage; Juni 2023

/81/ Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM)

Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen, herausgegeben vom Fachbereich 4.3, 11. Auflage; Mai 2023

/82/ FGSV

TL Gestein–StB; Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im

Straßenbau, Ausgabe 2018 (FGSV 613); aufgestellt durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

/83/ FGSV

M Geok E; Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues, Ausgabe 2016 (FGSV 535); aufgestellt durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

/84/ FGSV

TL Geok E-StB; Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaues, Ausgabe 2019 (FGSV 549); aufgestellt durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

/85/ FGSV

ZTVT StB; Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Trag-schichten im Straßenbau, Ausgabe 1995, Fassung 2002; aufgestellt durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

/86/ FGSV

ZTVE StB; Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdar-beiten im Straßenbau, Ausgabe 2017 (FGSV 599); aufgestellt durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

/87/ FGSV

TP BF-StB, Teil B 8.3, Verdichtungskontrolle mit dem leichten Fallgewichtsgerät „Dynamischer Plattendruckversuch mit leichtem Fallgewichtsgerät“, Ausgabe 2012; aufgestellt durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrs-wesen

/88/ DVWK

DVWK-Merkblatt 221/1992, Anwendung von Geotextilien im Wasserbau; Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin, 1992

/89/ DVGW

DVGW G 469, Druckprüfverfahren für Leitungen und Anlagen der Gasversorgung

/90/ DVGW

DVGW G 472, Gasleitungen bis 10 bar – Betriebsdruck aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) – Errichtung

/91/ DVGW

GW 330, Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus Polyethylen (PE 80, PE 100, PE-Xa) für Gas- und Wasserleitungen; PE-Schweißer; Lehr- und Prüfplan

/92/ DVGW

GW 331, Schweißaufsicht für Schweißarbeiten an Rohrleitungen aus PE-HD für die Gas- und Wasserversorgung; Lehr- und Prüfplan

/93/ LAGA Ad-hoc AG "Deponietechnik"

Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 7-1, Rekultivierungsschichten in Deponieoberflächenabdichtungssystemen, 23.09.2021

/94/ Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden

Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover; 2005

/95/ SKZ/TÜV-LGA

SKZ/TÜV-LGA Güterrichtlinie, Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile in Deponien; Juni 2017

Stand September 2024