LANDKREIS UNTERALLGÄU

DEPONIE BREITENBRUNN
ENDABDICHTUNG DER DEPONIEOBERFLÄCHE
VA I BIS VA IV

QUALITÄTSMANAGEMENTPLAN

STAND SEPTEMBER 2026

Auftraggeber:
Landkreis Unterallgäu
Bad Wörishofer Str. 33
87719 Mindelheim

Verfasser:
AU Consult GmbH
Provinostraße 52
86153 Augsburg

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES 6
1.1 Veranlassung 6
1.2 Qualitätsmanagementplan 8
1.3 Aufstellung und Inhalt des QMP 8
1.4 Unterlagen 12
1.5 Organisation des Qualitätsmanagements 13
1.5.1 Qualitätsmanagement gemäß DepV 13
1.5.1.1 Eigenprüfung (EP) 14
1.5.1.2 Fremdprüfung (FP) 14
1.5.1.3 Annahmekontrolle (ANK) 16
1.5.2 Behördenüberwachung (BÜ) 16
1.5.3 Bauüberwachung nach HOAI 17
1.6 Verantwortlichkeiten 18
2 SPEZIELLE TECHNISCHE ANFORDERUNGEN 19
2.1 Vorarbeiten 19
2.2 Eignungsprüfung 19
2.3 Auflagerschicht 20
2.3.1 Allgemeines 20
2.3.2 Profilierung und Bodenverbesserung 20
2.3.3 Anforderungen TAS-Gas 21
2.3.4 Einbauprüfungen 22
2.4 Mineralische Dichtungsschichten 22
2.4.1 Allgemeines 22
2.4.2 Qualitätsanforderungen, Technische Barriere nach BQS 1-0 23
2.4.2.1 Materialanforderungen an das Dichtungsmaterial 23
2.4.2.2 Einbauanforderungen 23
2.4.3 Qualitätsanforderungen, mineralische Abdichtung nach BQS 2-0/ 2-1 24
2.4.3.1 Materialanforderungen an das Dichtungsmaterial 24
2.4.3.2 Einbauanforderungen 24
2.4.4 Qualitätsanforderungen, mineralische Abdichtung nach BQS 5-0/ 5-1 24
2.4.4.1 Materialanforderungen an das Dichtungsmaterial 24
2.4.4.2 Einbauanforderungen 25

2.5 Mineralische Filter- und Entwässerungsschichten 26
2.5.1 Qualitätsanforderungen Entwässerungsschicht 26
2.5.2 Materialanforderungen 26
2.5.3 Prüfungen im Werk 27
2.5.4 Einbauanforderungen 27
2.6 Kunststoffdichtungsbahn 28
2.6.1 Allgemeines 28
2.6.2 Beteiligte Zuständigkeiten 28
2.6.3 Eignungsnachweis 29
2.6.4 Dichtungsbahnenwerkstoff 29
2.6.5 Liefern und Lagern 29
2.6.6 Verlegen der Dichtungsbahnen 30
2.6.7 Schweißen 31
2.6.8 Prüfung der Schweißnähte 32
2.6.9 Äußere Beschaffenheit 32
2.6.10 Nahtabmessungen 32
2.6.11 Nahtdichtigkeit 32
2.6.12 Nahtfestigkeit 32
2.6.13 Nachbesserungsarbeiten 33
2.6.14 Konstruktive Einzelheiten 33
2.6.15 Teilfreigaben 33
2.7 Kunststoffdränelement (KDE) 34
2.7.1 Beteiligte Zuständigkeiten 34
2.7.2 Dimensionierung 35
2.7.3 KDE - Werkstoff 36
2.7.4 Kontrollen Fremdprüfung 36
2.7.5 Liefern und Lagern 37
2.7.6 Verlegen des KDE 38
2.7.7 Nachbesserungsarbeiten 39
2.7.8 Konstruktive Einzelheiten 39
2.7.9 Teilfreigaben 39
2.8 Geotextile Trenn- und Schutzlagen 40
2.8.1 Allgemeines 40

2.8.2 Anforderungen an den Nachweis der Eignung 40
2.8.3 Anforderungen an den Einbau 41
2.8.4 Materialanforderungen 41
2.9 Schutzschicht KDB - Geotextile Schutzlage 42
2.9.1 Allgemeines 42
2.9.2 Beteiligte Zuständigkeiten für die Verlegung einer Sandschutzmatte 43
2.9.3 Eignungsnachweise 44
2.9.4 Rohstoff für das Bändchengewebe 44
2.9.5 Fertigung des Bändchengewebes 44
2.9.6 Herstellung der Sandschutzmatten 45
2.9.7 Liefern und Lagern 46
2.9.8 Einbau der Sandschutzmatten 46
2.9.9 Teilfreigaben 46
2.9.10 Einbau der nachfolgenden Schichten 47
2.10 Rekultivierungsschicht 47
2.10.1 Allgemeines 47
2.10.2 Anforderungen an die Rekultivierungsschicht 48
2.10.2.1 Einbauanforderungen 49
2.11 Probefeld 50
2.11.1 Probefeld Innenböschung 51
2.11.2 Probefeld Außenböschung 52
2.12 Rohrleitungsbau 53
2.12.1 Gassammelleitungen 53
2.12.1.1 Allgemeines 53
2.12.2 Nachweis materialspezifische Eignung 53
2.12.3 Einbau von Rohrleitungen 54
2.12.4 Schweißen 54
2.12.5 Dichtigkeitsprüfungen 55
2.12.6 Qualitätsmanagement 56
2.12.6.1 Aufgaben FP-K vor Baubeginn 56
2.12.6.2 Aufgaben FP-K während der Bauausführung 56
2.12.6.2.1 Aufgaben FP-K nach der Herstellung 57
2.13 Vermessung 58

2.13.1 AN- Vermessung 58
2.13.2 Fremdvermessung (FP-V) 60
3 EINSATZ VON DEPONIEERSATZBAUSTOFFEN 62
3.1 Zulässige Belastungen 62
3.2 Allgemeines 62
3.3 Nachweisverfahren für Deponieersatzbaustoffe 64
4 STANDSICHERHEITSNACHWEIS 67
5 DURCHFÜHRUNG DER QUALITÄTSMANAGEMENTMAßNAHMEN 68
5.1 Anzuwendende Normen und Prüfmethoden 68
5.2 Anforderungen an Prüfmittel 68
5.3 Änderung der Planung 68
5.4 Freigaben 68
5.5 Qualitätsabweichungen, Mängel und Nachbesserungen 68
5.6 Baubesprechungen 69
5.7 Dokumentation 69

Stand/Fortschreibungen

Rev.	Datum	Änderung	Erstellt (AUC)	Geprüft (FP-M / FP-K)	Freigabe (LfU)
0	09/2026	Ausschreibungsfassung (vorläufige Grundlage der QS)	14.09.2026	-	-

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Tabellen Eignungsprüfungen
Anlage 2: Tabellen Einbauprüfungen
Anlage 3: Tabelle Vermessung
Anlage 4: Tabelle Projektbeteiligte
Anlage 5: Ablaufdiagramm zur Anlieferung und Annahme von Deponieersatzbaustoffen

Abkürzungsverzeichnis

FP	=	Fremdprüfung
EP	=	Eigenprüfung
ANK	=	Annahmekontrolle
BÜ	=	Behördenüberwachung
BL	=	Örtliche Bauüberwachung
BOL	=	Bauoberleitung
BVM	=	Bodenverbesserungsmaterial
TAS	=	Trag- und Ausgleichsschicht

1 ALLGEMEINES

1.1 Veranlassung

Die Deponie Breitenbrunn im Landkreis Unterallgäu stellt einen regional bedeutsamen Standort für die geordnete Abfallentsorgung dar. Der Standort umfasst neben den Deponieflächen eine Umladestation sowie einen Wertstoffhof und dient damit der Annahme, Behandlung bzw. Weiterleitung unterschiedlicher Abfallströme. Die eigentliche Deponie diente der dauerhaften und kontrollierten Ablagerung der jeweils zugelassenen Abfälle unter Einhaltung der maßgebenden abfall- und deponierechtlichen Anforderungen.

Die rechtliche Grundlage für die Errichtung und den Betrieb der Deponie Breitenbrunn bildet der von der Regierung von Schwaben erlassene Planfeststellungsbeschluss vom 10.04.1989. Ergänzend wurde für den Deponiestandort eine Tekturplanung erstellt, die mit Bescheid der Regierung von Schwaben vom 20.06.2001 auf Grundlage der seinerzeit maßgebenden Anforderungen der technischen Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen“ (TASi) genehmigt wurde.

Diese Genehmigungen bilden gemeinsam mit den jeweils geltenden gesetzlichen und technischen Regelwerken den maßgebenden Rahmen für Planung, Bauausführung und Qualitätssicherung am Deponiestandort.

Die Hausmülldeponie Breitenbrunn gliedert sich in insgesamt fünf Verfüllabschnitte (VA I bis VA V). Die Verfüllabschnitte VA I bis VA IV wurden vollständig ausgebaut und mit Hausmüll sowie gewerblichen Abfällen verfüllt. Für diese Bereiche sind im Zuge der Stilllegung bzw. des weiteren Deponiebetriebs insbesondere die Anforderungen an eine dauerhaft funktionsfähige Oberflächenabdichtung nach dem aktuellen Stand der Technik zu berücksichtigen.

Eine besondere planerische und bautechnische Randbedingung besteht im Übergangsbereich zum Verfüllabschnitt VA V. Die aktuelle Ausführungsplanung der Oberflächenabdichtung ist im Bereich der Innenböschungen so konzipiert, dass ein späterer Ausbau des VA V als Deponieabschnitt der Deponieklasse II (DK II) grundsätzlich ermöglicht werden kann. Hieraus ergeben sich erhöhte Anforderungen an die konstruktive Ausbildung und die Qualität der betreffenden Abdichtungskomponenten. Insbesondere ist sicherzustellen, dass die im Bereich der Innenböschungen herzustellende Abdichtung bei einer späteren Nutzung des VA V die hierfür erforderlichen Funktionen der Oberflächenabdichtung der darunterliegenden Deponieabschnitte übernehmen und zugleich den Anforderungen an das Basisabdichtungssystem eines etwaigen DK-II-Deponieabschnitts gemäß Deponieverordnung (DepV) entsprechen kann.

Für die Anwendung dieses QMP ist daher zwischen den endgültigen Oberflächenabdichtungssystemen der Außenböschungen VA III und VA IV und dem Abdichtungssystem der Innenböschungen VA I bis VA IV zu unterscheiden.

Die Abdichtungssysteme der Außenböschungen dienen dauerhaft als Oberflächenabdichtung der bestehenden Deponieabschnitte.

Das Abdichtungssystem der Innenböschungen übernimmt zunächst die erforderliche Abdichtungsfunktion für die bestehenden Verfüllabschnitte VA I bis VA IV. Gleichzeitig ist dieses System aufgrund der planerisch vorgesehenen späteren Erweiterungsmöglichkeit des VA V so auszubilden, dass die hierfür genehmigungsrechtlich festgelegten zusätzlichen Anforderungen an die geologische Barriere bzw. an Komponenten eines Basisabdichtungssystems einer Deponie der Klasse II als eigenständige Deponiewanne eingehalten werden.

Vor diesem Hintergrund kommt der qualitätsgerechten Herstellung der vorgesehenen Abdichtungssysteme eine besondere Bedeutung zu. Abweichungen bei Materialeigenschaften, Schichtdicken, Einbauverfahren, Verdichtung, Lagegenauigkeit, Anschlüssen oder sonstigen Ausführungsdetails können die langfristige Funktionsfähigkeit des Abdichtungssystems und damit auch die Voraussetzungen für einen möglichen späteren Ausbau des VA V beeinträchtigen.

Der vorliegende Qualitätsmanagementplan (QMP) wird daher aufgestellt, um die für die Baumaßnahme erforderlichen qualitätssichernden und qualitätsüberwachenden Maßnahmen verbindlich festzulegen. Er definiert insbesondere die Anforderungen an die einzusetzenden Baustoffe und Bauteile, deren Eignungsnachweise und Prüfungen, die Anforderungen an Einbau und Verarbeitung sowie die Zuständigkeiten, Prüfabläufe, Dokumentationspflichten und Freigabeverfahren der am Bau beteiligten Stellen.

Ziel des Qualitätsmanagementplans ist es, eine fachgerechte, nachvollziehbar dokumentierte und den genehmigungsrechtlichen sowie technischen Anforderungen entsprechende Ausführung der Abdichtungsmaßnahmen sicherzustellen.



Bild 1: Luftbild Deponie Breitenbrunn – aktueller Zustand zum Zeitpunkt QMP (Stand: 09/2026)

1.2 Qualitätsmanagementplan

Gemäß Deponieverordnung (Anhang 1, Nr. 2.1) ist ein Qualitätsmanagementplan nach den Grundsätzen des Qualitätsmanagements Kapitel E 5-1 der GDA- Empfehlungen des Arbeitskreises 6.1 - Geotechnik der Deponiebauwerke - der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V., abrufbar unter www.gdaonline.de, aufzustellen.

Die geforderte Qualität des gesamten Bauvorhabens setzt die ordnungsgemäße Qualität der Einzelbauteile sowie deren Zusammenwirken voraus. Das Qualitätsmanagement hat hierbei sicherzustellen, dass die entsprechend dem Stand der Technik festgelegten Qualitätsforderungen eingehalten werden.

Es muss sich sowohl auf die Qualität des eingesetzten Materials als auch auf die Qualität der Ausführung beziehen. Darüber hinaus soll durch die Qualitätslenkung im Sinne von DIN 55350 während der Bauausführung die Einhaltung der ordnungsgemäßen Qualität sichergestellt werden.

Insbesondere soll durch die qualitätssichernden Maßnahmen die Wahrscheinlichkeit von Material- und Herstellungsfehlern vermindert, die Ursache evtl. auftretender Fehler analysiert bzw. abgestellt und damit die Gesamtsicherheit erhöht werden. Dazu dient das Qualitätsmanagementprogramm. Die auf das Qualitätsmanagement bezogenen Begriffe sind in DIN EN ISO 9000 und DIN 55350: 2021-10 geregelt.

Der Umfang dieses Qualitätsmanagementprogramms, die Anforderungen an Material und Ausführung, die Zuständigkeits- und Dokumentationsstruktur sowie die Details der Prüfungen werden in diesem

Qualitätsmanagementplan (QMP)

festgelegt.

1.3 Aufstellung und Inhalt des QMP

Der QMP wurde durch die

AU Consult GmbH, Provinostraße 52, 86153 Augsburg,

aufgestellt.

Der QMP ist ein gelenktes Projektdokument. Änderungen und Fortschreibungen sind ausschließlich über dokumentierte Revisionen zulässig. Jede Revision muss den Änderungsgegenstand, das Datum, den Verfasser sowie die erforderlichen Prüfungen und Zustimmungen erkennen lassen.

Für die Bauausführung gilt ausschließlich die jeweils für das Vorhaben schriftlich freigegebene Fassung.

Erkenntnisse aus Probefeldern, Eignungsprüfungen oder Material- und Produktfestlegungen werden, soweit erforderlich, über eine förmliche Fortschreibung des QMP aufgenommen. Inhalte der jeweiligen Fortschreibung sind in blauer Schrift gekennzeichnet.

Im Zuge der Baumaßnahmen auf der Deponie Breitenbrunn werden für die Herstellung folgender Bauteile Qualitätskriterien im Rahmen dieses QMP festgelegt und deren Einhaltung dadurch sichergestellt. Die Zuordnung der Systemkomponenten zu den Außenböschungen VA III und VA IV sowie zu den Innenböschungen VA I bis VA IV ist in der nachfolgenden Tabelle getrennt dargestellt. Die unterschiedliche funktionale Zuordnung der Komponenten ist bei der Anwendung der jeweils genannten BQS und sonstigen Regelwerke zu beachten.

Tabelle 1: Vorgesehene Abdichtungssysteme und Systemkomponenten

Bauteil	Beschreibung	Dicke	Grundlage
Auflagerplanum (Profilierung) Zuordnung: - Außenböschung VA III - Außenböschung VA IV - Innenböschung VA I bis VA IV	BVM mit Körnung: 0/250,	verdichtbare Einbaulagen: ca. 30 cm	DepV Anhang 3, Tab. 2, Spalte 5
Trag- und Ausgleichsschicht (TAS- Gas) Zuordnung: - Außenböschung VA IV - Innenböschung VA I bis VA IV	Karbonat-Gehalt: - $CaCO_3$ <30 Masse-% Durchlässigkeit: - k ≥ 1x 10^{-4} m/s Körnung: 0/100	d ≥ 0,50 m	BQS 4-1; DepV. Anhang 3, Tab. 2, Spalte 5
Geotextiles Trennvlies Zuordnung: - Außenböschung VA IV - Innenböschung VA I bis VA IV	Flächengewicht: ≥ 300 g/m², filterstabil	marginal	BAM-Zulassung
Technische Barriere Zuordnung: - Innenböschung VA I bis VA IV	- Karbonat-Gehalt: $CaCO_3$ <15 Masse-% - dPr >= 95 % - kf-Wert ≤ 1 x 10^{-10} m/s	d ≥ 0,50 m	BQS 1-0
Mineralische Abdichtung Zuordnung: - Innenböschung VA I bis VA IV	- Karbonat-Gehalt: $CaCO_3$ <15 Masse-% - dPr >= 95 % - kf-Wert ≥ 5 x 10^{-10} m/s	d ≥ 0,50 m	BQS 2-0 / 2-1
Mineralische Abdichtung Zuordnung: - Außenböschung VA IV	- Karbonat-Gehalt: $CaCO_3$ <15 Masse-% - dPr >= 95 % - kf-Wert ≥ 5 x 10^{-10} m/s	d ≥ 0,50 m	BQS 5-0 / 5-1

2. Dichtungskomponente (KDB) Zuordnung: - Außenböschung VA III - Außenböschung VA IV - Innenböschung VA I bis VA IV	Kunststoffdichtungsbahn mit BAM-Zulassung aus PE-HD Beidseitig sandrauh	2,5 mm	BAM-Zulassung
Entwässerungsschicht (KDE) Zuordnung: - Außenböschung VA III - Außenböschung VA IV	Kunststoffdränelement mit BAM-Zulassung	gem. Hersteller-angabe	BAM-Zulassung
Rekultivierungsschicht Zuordnung: - Außenböschung VA III - Außenböschung VA IV	Körnung 0/63mm; Feldkapazität: ≥ 140mm/ Gesamtdicke	d = 1,20 m (Einbau) d = 1,00 m (nach Setzung)	BQS 7-1; DepV. Anhang 3, Tab. 2, Spalte 9
Geotextile Schutzlage Zuordnung: - Innenböschung VA I bis VA IV	BAM- zugelassenes Schutz-schichtsystem z.B. Verpackter Sand 0/2	d ≥ 20 mm	BAM-Zulassung
Mineralische Flächendränage Zuordnung: - Innenböschung VA I bis VA IV	Körnung 16/32 mm, kf-Wert ≥ 10^{-3} m/s	d = 0,3 m	BQS 3-1
Mineralische Filterschicht Zuordnung: - Innenböschung VA I bis VA IV	Körnung 8/16 mm, kf-Wert ≥ 10^{-3} m/s	d = 0,2 m,	BQS 3-1
Funktionsschicht (FSS) Zuordnung: - Innenböschung VA I bis VA IV	Schutzwirkung gegen Frost, Wurzeln, Austrocknung	d ≥ 0,30 m	
Geotextile Schutzschicht Zuordnung: - in Gräben und an Rändern	PE / PP, 800 g/m²	d gem. Herstel-lerangabe	BAM-Zulassung
Wasserleitbahn Zuordnung: - in Gräben und an Rändern	Kunststoffdichtungsbahn	1,5 mm	(Keine Abdich-tungskompo-nente)
PE- Rohrleitungsbau Zuordnung: - Entgasungssystem	PE 100 RC oder glw.		BQS 8-1

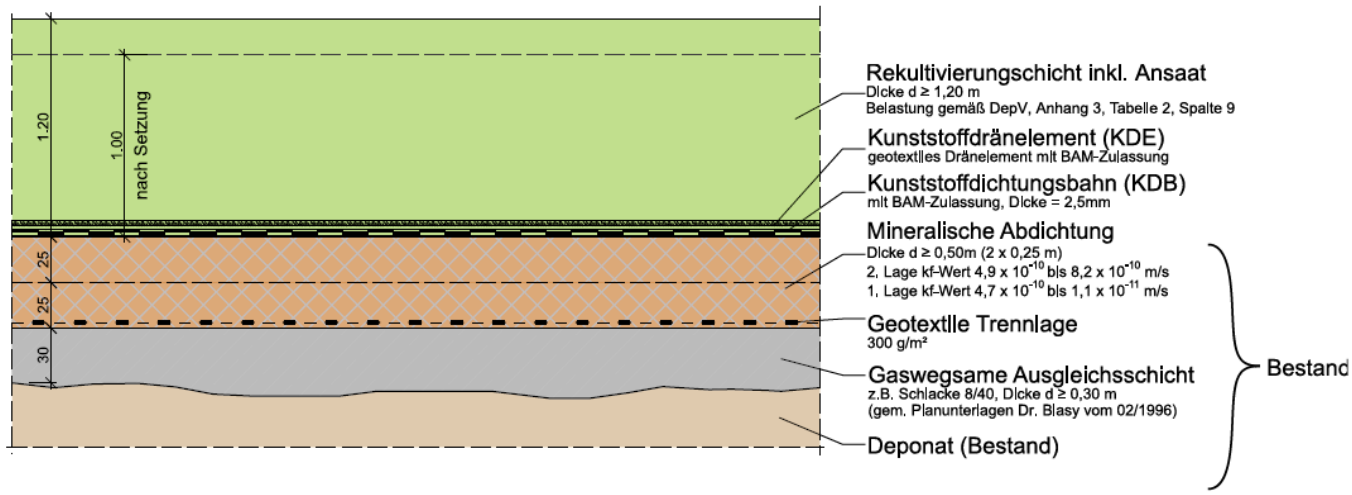


Abbildung 2: Regelschnitt VA III, Außenböschung

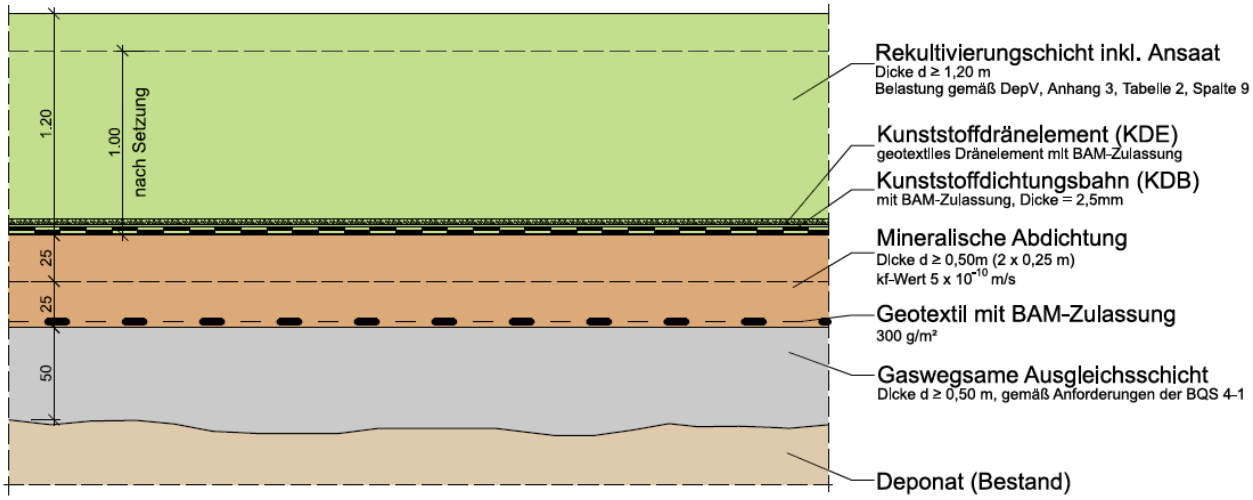


Abbildung 3: Regelschnitt VA IV, Außenböschung

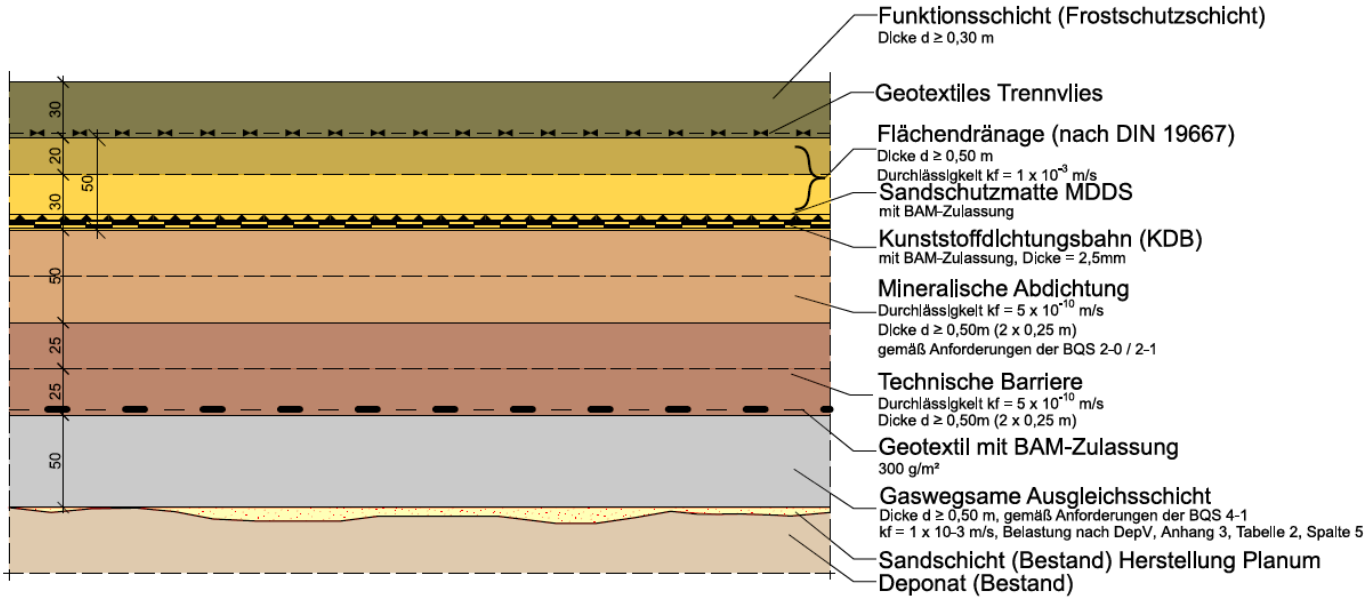


Abbildung 4: Regelschnitt VA I bis VA IV, Innenböschung

1.4 Unterlagen

Für Rechtsvorschriften gilt die jeweils verbindliche Fassung. Für technische Regelwerke, Normen, Richtlinien und Standards gelten grundsätzlich die nachfolgend ausdrücklich angegebenen Ausgabestände. Eine Anwendung nach Vertragsabschluss veröffentlichter Fassungen bedarf, soweit sie nicht zwingend rechtlich vorgegeben ist, einer entsprechenden Fortschreibung bzw. Freigabe dieses QMP.

- Ausführungsplanung, Stand 05.11.2025, der AU Consult GmbH,
- Zustimmungsschreiben der Regierung von Schwaben (RvS) vom 12.02.2026

Regelwerk	Eintrag im QMP
DepV	Deponieverordnung, insb. Anhang 1 und Anhang 3
GDA E 5-1	Grundsätze des Qualitätsmanagements
BQS 1-0	Technische Maßnahmen betr. die geologische Barriere
BQS 2-0	Mineralische Basisabdichtungskomponenten, übergreifende Anforderungen
BQS 2-1	Mineralische Basisabdichtungskomponenten aus natürlichen mineralischen Baustoffen
BQS 3-1	Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen
BQS 4-1	Trag- und Ausgleichsschichten in Deponieoberflächenabdichtungssystemen
BQS 5-0 / 5-1	Mineralische Oberflächenabdichtungskomponenten Übergreifende Anforderungen
BQS 6-1	Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Oberflächenabdichtungssystemen
BQS 7-1	Rekultivierungsschichten in Deponieoberflächenabdichtungssystemen
BQS 8-1	Rohre, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien
BQS 9-1	Qualitätsmanagement - Fremdprüfung beim Einbau mineralischer Baustoffe in Deponieabdichtungssystemen
BQS 10-1	Deponiegas
BAM Fremdprüferrichtlinie	14.(b) Auflage, Juli 2025
SQÜ-KDB	Anlage 4.1, Stand 02.05.2024
SQÜ-KDE	Anlage 4.3, Stand 02.05.2024
SQÜ-GT-S	Anlage 4.4, Stand 02.05.2024
SQÜ-GT-FT	Anlage 4.5, Stand 02.05.2024
SQÜ-RSB	Anlage 4.6, Stand Oktober 2024
RSB-Güterichtlinie	Oktober 2024
Planfeststellungsbeschluss	10.04.1989
Tekturbescheid	20.06.2001
Zustimmung RvS	12.02.2026, AZ.: 50-8744.07/42 und 50-8156.3-19/2
Bescheid Entgasung	09.08.2021, Gz. 55.1-8744.07/42 (CHC)

Bayerisches Landesamt für Umwelt: „Grundlegende Charakterisierung zur Annahme von Abfällen auf Deponien“, Stand 08/2024.

LfU-Deponie-Info 3 „Hinweise zur erforderlichen Probenanzahl nach PN 98 bei Haufwerken“, Stand 02/2021

Hinweis:

Bei der Durchführung der Deponiebaumaßnahme, bei der Materialauswahl und Durchführung der Eignungsprüfungen sind die einschlägigen BQS der LAGA Ad-hoc-AG Deponietechnik jeweils in der aktuellen Fassung, vom AN_{Bau} zu beachten.

1.5 Organisation des Qualitätsmanagements

Es wird ein Qualitätsmanagement auf Grundlage der Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, des o. g. Zustimmungsschreiben der Regierung von Schwaben und im Rahmen der Bauüberwachung nach HOAI durchgeführt.

1.5.1 Qualitätsmanagement gemäß DepV

Bei der Festlegung der Durchführung von Maßnahmen zum Qualitätsmanagement gemäß DepV werden folgende Funktionen unterschieden:

- Eigenprüfung (EP)
- Fremdprüfung (FP)
- Behördenüberwachung

Sowohl EP als auch FP müssen die Lage der Versuchspunkte im Felde so wählen, dass diese rasterförmig über die Gesamtfläche der Baumaßnahme verteilt liegen.

Die Versuchspunkte sind eindeutig zu benennen und deren Lage zu dokumentieren.

Eine örtliche Häufung von Versuchspunkten zum Nachteil anderer Flächen ist unzulässig.

Die Probenahmestellen sind ordnungsgemäß zu verschließen. Dies ist durch die FP zu dokumentieren.

Die FP muss ihre Proben selbst entnehmen.

Die FP stellt die Untersuchungsergebnisse nachvollziehbar und umfänglich zusammen, einschließlich einer klaren Aussage, ob die Anforderungswerte gemäß QMP eingehalten sind und einer Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise.

Der Bericht der Fremdprüfung wird vom AG an das LfU weitergeleitet.

1.5.1.1 Eigenprüfung (EP)

Die EP bezeichnen durch den Hersteller eines Produktes oder Gewerkes durchgeführte Prüfungen zur Sicherstellung der Güte seines Produktes oder Gewerkes nach DIN 18200.

Für die EP im Zusammenhang mit der Herstellung der Oberflächenabdichtung und der Rekultivierungsschicht ist zuständig:

AN bzw. beauftragter Dritter

1.5.1.2 Fremdprüfung (FP)

Die FP bezeichnet durch unabhängige Dritte auf Veranlassung der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde durchgeführte Überwachungen nach DIN 18200.

Die Fremdprüfung untergliedert sich in

- Fremdprüfung Mineralik (FP-M),
- Fremdprüfung Kunststofftechnik (FP-K),
- Fremdprüfung Vermessung (FP-V).

FP-M:

Die FP-M ist von der DAkkS auf Grundlage der BQS 9-1 nach DIN EN ISO/IEC 17020 als Inspektionsstelle und DIN EN ISO/IEC 17025 als Prüflaboratorium für den vollständig erforderlichen Prüfumfang akkreditiert.

Im Rahmen der FP-M ist gem. DIN EN ISO/IEC 17020 als Inspektionsstelle federführend und im Zusammenhang mit den Prüfungen von mineralischen Baustoffen im Labor DIN EN ISO/IEC 17025 zuständig:

Name

Straße
PLZ, Ort

Prüfungsumfang FP-M:

- Auflagerplanum
- TAS – Gas
- Technische Barriere / mineralische Abdichtung
- Mineralische Flächendränage
- Mineralische Filterschicht
- Rekultivierungsschicht

Die Anzahl der Prüfungen ergibt sich aus den in diesem QMP für die einzelnen Untersuchungen vorgegebenen Prüfrastern. Die Anzahl und die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen (ist) sind von der FP-M den rechnerisch angegebenen Werten (soll) gegenüberzustellen.

Der konkrete Prüfumfang ergibt sich aus Anlage 1 „Eignungs- und Identitätsprüfungen“ und Anlage 2 „Einbauprüfungen“. Die dort angegebenen Prüfverfahren, Prüfraster und Soll-Prüfzahlen bilden zugleich die Kalkulationsgrundlage für die Beauftragung der FP-M. Die FP-M hat die tatsächlich durchgeführten Prüfungen fortlaufend den Soll-Prüfzahlen gegenüberzustellen.

FP-K:

Für die Leistungen im Zusammenhang mit Kunststofftechnik ist im Rahmen der FP-K zuständig:

Name

Straße
PLZ, Ort

Die fremdprüfende Stelle für Kunststoffkomponenten muss die Anforderungen der jeweils gültigen BAM-Richtlinie für die Anforderungen an die Qualifikation und die Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle für Kunststoffkomponenten in Deponieabdichtungen erfüllen.

Prüfungsumfang FP-K:

- Verlegung und Verschweißung einer KDB mit BAM-Zulassung, d = 2,5 mm
- Verlegung von einem geotextilen Schutzvlies z.B. Sandschutzmatte (MDDS) mit BAM-Zulassung,
- Verlegung von einem Trenngeotextil 300 g/m²
- Verlegung eines KDE mit BAM-Zulassung
- Plausibilitätskontrolle Verlegepläne KDB, MDDS, KDE
- PE- Rohrleitungs- und Schachtbau
- Identitätskontrollen und Prüfung der Eignungs- und Lieferunterlagen nach den jeweils einschlägigen BAM-Regelwerken und SQÜ

Die Anzahl der Prüfungen ergibt sich aus den in diesem QMP für die einzelnen Untersuchungen vorgegebenen Prüfrastern. Die Anzahl und die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen (ist) sind von der FP-K den rechnerisch angegebenen Werten (soll) gegenüberzustellen.

FP-V:

Für die Leistungen im Zusammenhang mit Vermessung ist im Rahmen der FP-V zuständig:

Name

Straße
PLZ, Ort

Die FP-V führt eine vom AN unabhängige Kontrollvermessung der für das Qualitätsmanagement maßgebenden Höhen, Lagen, Gefälle und Schichtdicken durch. Umfang und Raster der Kontrollvermessungen ergeben sich aus Anlage 3 des QMP.

Prüfungsumfang FP-V:

- Kontrollvermessung des Ausgangszustandes bzw. des maßgebenden Urgeländes,
- Lage- und Gefällekontrolle OK Auflagerplanum,
- Lage-, Gefälle- und Dickenkontrolle der TAS-Gas,
- Kontrollvermessung der relevanten Oberflächen der mineralischen Dichtungskomponenten,
- Plausibilitäts- und Lagekontrolle der Verlegebestandspläne KDB, KDE und MDDS,
- Lage-, Gefälle- und Höhenkontrolle der Entwässerungs- und Rohrleitungssysteme,
- Dickenkontrolle der Rekultivierungsschicht,
- Kontrolle der Endgefälle und Oberflächenwassergräben.

Die Ergebnisse sind in prüffähigen Kontrollplänen und tabellarischen Soll-Ist-Gegenüberstellungen zu dokumentieren.

1.5.1.3 Annahmekontrolle (ANK)

Für die ANK von belasteten Materialien ist zuständig:

Name

Straße
PLZ, Ort

1.5.2 Behördenüberwachung (BÜ)

Für die Behördenüberwachung ist folgende Fachbehörde zuständig:

Regierung von Schwaben

Fronhof 10
86145 Augsburg

Landesamt für Umwelt

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Wasserwirtschaftsamt Kempten

Rottachstraße 15
87439 Kempten

Gewerbeaufsichtsamt (Regierung von Schwaben)

Fronhof 10
86145 Augsburg

1.5.3 Bauüberwachung nach HOAI

Für die Maßnahme wird eine Bauoberleitung und örtliche Bauüberwachung nach HOAI durchgeführt.

Bauoberleitung (BOL):

Die Funktion der BOL beinhaltet folgende Grundleistungen:

a) Aufsicht über die örtliche Bauüberwachung;

b) Koordinierung der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten, insbesondere Prüfen auf Übereinstimmung und Freigaben von Plänen Dritter;

c) Prüfen und Überwachen des Zeitplanes (Balkendiagramm);

d) Inverzugsetzung der ausführenden Firmen;

e) Abnahme von Leistungen und Lieferungen unter Mitwirkung der örtlichen Bauüberwachung und anderer an der Planung und Objektüberwachung fachlich Beteiligter unter Fertigung einer Niederschrift über das Ergebnis der Abnahme;

f) Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilabnahmen;

g) Übergabe des Objekts einschließlich Zusammenstellung und Übergabe der erforderlichen Unterlagen, z.B. Abnahmeniederschriften und Prüfungsprotokolle;

h) Zusammenstellung von Wartungsvorschriften für das Objekt;

i) Überwachung der Prüfungen der Funktionsfähigkeit der Anlagenteile und der Gesamtanlage;

j) Auflistung der Verjährungsfristen der Gewährleistungsansprüche;

k) Kostenkontrolle.

Für die Leistungen im Zusammenhang mit der BOL ist zuständig:

AU Consult GmbH

Provinostr. 52
86153 Augsburg

Örtliche Bauüberwachung (BL):

Die Funktionen der BL beinhalten folgende Leistungen:

l) Überwachen der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit den zur Ausführung genehmigten Unterlagen, dem Bauvertrag sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften;

m) Hauptachsen für das Objekt von objektnahen Festpunkten abstecken sowie Höhenfestpunkte im Objektbereich herstellen, soweit die Leistungen nicht mit besonderen instrumentellen und vermessungstechnischen Verfahrensanforderungen erbracht werden müssen. Baugelände örtlich kennzeichnen;

n) Durchführung von Jour Fixe und Protokollierung des Baugeschehens;

o) Gemeinsames Aufmaß mit den ausführenden Unternehmen;

p) Mitwirken bei der Abnahme von Leistungen und Lieferungen;

q) Rechnungsprüfung;

r) Mitwirken bei behördlichen Abnahmen;

s) Mitwirken beim Überwachen der Prüfung der Funktionsfähigkeit der Anlagenteile und der Gesamtanlage;

t) Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme der Leistungen festgestellten Mängel.

Für die Leistungen im Zusammenhang mit der BL ist zuständig:

AU Consult GmbH

Provinostr. 52
86153 Augsburg

1.6 Verantwortlichkeiten

Die Verantwortung für die Durchführung des Qualitätsmanagementprogramms übernimmt:

- im Rahmen der BL die AU Consult GmbH
- im Rahmen der EP der jeweilige Auftragnehmer
- im Rahmen der FP die beauftragten Fremdprüfer
- im Rahmen der BÜ die jeweils sachlich zuständigen Behörden gemäß Kapitel 1.5.2

Die für Prüfungen im Rahmen des Qualitätsmanagementprogramms eingesetzten Mitarbeiter des Auftragnehmers (AN) bzw. seiner Subunternehmer haben ihre entsprechende Qualifikation nachzuweisen und sind deshalb mit vollständiger Personalangabe und Qualifikationsbeschreibung (z.B. in Form eines Kurzlebenslaufes oder Angabe von Referenzprojekten) spätestens 14 Tage vor Beginn der Bauausführung der für das Qualitätsmanagementprogramm zuständigen Behörde und der FP zu benennen. Diese Unterlagen werden Bestandteil des QMP.

2 SPEZIELLE TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

Die Oberflächenabdichtung der Deponie Breitenbrunn ist entsprechend den Bestimmungen der DepV und dem o. g. Zustimmungsschreiben der RvS auszuführen.

Der Beginn der Arbeiten zur Herstellung der Oberflächenabdichtung und Rekultivierung bedarf der Zustimmung der Fachbehörde und muss vom AN rechtzeitig, mindestens zwei Wochen zuvor, angemeldet werden.

Unmittelbar nach der Feinprofilierung der bestehenden Deponieoberfläche kann das Oberflächenabdichtungssystem aufgebracht werden.

Mit dem Aufbringen der jeweils folgenden Komponente des Abdichtungssystems darf nur im Einvernehmen mit dem zuständigen FP und bei Unklarheiten oder Problemen im Benehmen mit dem LfU begonnen werden.

Die fertiggestellten Teile des Abdichtungssystems sind vor Frost und Erosion zu schützen. Dies gilt insbesondere für längere Bauunterbrechungen wie z. B. die Winterpause. Der weitere Ausbau des Abdichtungssystems darf auch hier nur im Einvernehmen mit der zuständigen FP und im Benehmen mit dem LfU erfolgen.

Von der FP ist die ausreichende Qualität der zu überbauenden Schichten nach erfolgten Witterungseinflüssen zu bestätigen bzw. sind entsprechende Nacharbeiten und Nachprüfungen festzulegen. Nacharbeit und Nachprüfungen sind zu kontrollieren und zu dokumentieren.

2.1 Vorarbeiten

Als Vorarbeiten im Rahmen des vorliegenden QMP gelten im Weiteren:

- Baustelleneinrichtung,
- Vermessungsarbeiten, Absteckungen

2.2 Eignungsprüfung

Die Eignung der für den Bau des Abdichtungssystems zur Anwendung in Frage kommenden Materialien ist vor Baubeginn durch den AN nachzuweisen (Eignungsprüfung).

Erst nach Freigabe durch die FP darf das Material verbaut werden. Die Eignung der Kunststoffkomponenten (Kunststoffdichtungsbahn und Geotextilien) ist vom AN anhand der Zulassungen gem. der entsprechenden BAM - Richtlinien nachzuweisen.

Die Zulassungen werden von der FP-M bzw. FP-K geprüft und freigegeben. Die Freigaben der FP sind dem LfU zeitnah zu übersenden.

2.3 Auflagerschicht

2.3.1 Allgemeines

Die Auflagerschicht für das Oberflächenabdichtungssystem hat von oben nach unten folgendem Aufbau:

- TAS Gas: d = 50 cm
- Auflagerplanum (OK Planum)

Die gaswegsame Ausgleichschicht (TAS Gas) ist im Bereich der Außenböschung VA III bereits vorhanden. In den Baubereichen des VA IV und der gesamten Innenböschung ist die TAS Gas auf das profilierte Auflagerplanum (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) neu herzustellen.

Die TAS ist unter Anwendung der „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTVE-StB 17) herzustellen.

Das für die TAS eingesetzte Material wird im Zuge der Eignungsprüfung durch die FP-M hinsichtlich Festigkeit und Verdichtbarkeit bodenmechanisch beurteilt. Bei bindigeren Materialien werden ggf. Wassergehaltsbestimmungen und Proctorversuche durchgeführt und Abschätzungen des kf – Wertes aus der Kornverteilungskurve vorgenommen. So wird der Einsatz von geeigneten Materialien zum Aufbau einer tragfähigen Schicht gewährleistet.

Grundsätzlich können Materialien zur Erreichung der bodenmechanischen Anforderungen durch Vermischen konditioniert werden. Dies ist jedoch mit der FP abzustimmen und von dieser freizugeben. Wegen möglicher nachteiliger Auswirkungen auf den Bauablauf sollten Konditionierungen auf das notwendige Mindestmaß reduziert werden. Untersuchung von Feinkornanteil und Widerstandsfähigkeit nach BQS 4-1.

2.3.2 Profilierung und Bodenverbesserung

Die abzudichtende Oberfläche muss vor Beginn der eigentlichen Arbeiten profiliert werden. Im Zuge der Profilierung soll wie folgt vorgegangen werden:

- Planierung und Verdichtung der Deponieoberfläche im Auftragsbereich vor dem Auftrag und im Abtragsbereich nach dem Abtrag.
- Abtragen und wieder verdichtet einbauen von belasteten Abdeckschichten und Deponat mit geeigneten Planierraupen.
- Einbau von Bodenverbesserungsmaterial (BVM) zusammen mit dem Deponat.
- Die Deponie ist mit den vorgegebenen Gefällen von max. 1: 2,5 zu profilieren. Die Überprüfung auf Einhaltung der geforderten Gefälleverhältnisse erfolgt über die FP-V.
- Die geeignete Einbau- und Verdichtungsart der Deponieoberfläche wird gutachterlich im Probefeld festgelegt.

- Der Erfolg der Verdichtung wird während und nach dem Einbau durch die FP-M überprüft. Die Kontrolle erfolgt durch Proofrolling und statischen Plattendruckversuchen auf OK Auflagerplanum.
- Im Zuge der Umprofilierung des Deponats sind Staubemissionen zu vermeiden. Falls eine Befeuchtung / Bedüsung erforderlich wird darf diese nur nach Abstimmung mit der FP-M und dem LfU erfolgen.
- Die Profilierungsschichten sind in Anlehnung an die „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTVE-StB 17, Tabelle 4) herzustellen.

Für das BVM gelten folgende Anforderungen, die im Rahmen des Qualitätsmanagements überwacht werden:

Körnung:	0/100 mm.
Feinanteile:	≤ 15 Gew. %
Überkorn:	bis 400 mm, ≤ 20 %
Standsicherheit:	Nachweis für Böschungen bis 1:2,5.
Verdichtung dPr:	Ausreichend verdichtbar damit für die darüberliegende TAS dPr = 95 % nachgewiesen werden kann, dPr = 97 % (Richtwert). Eichung des Proof-Rolling - Verfahrens, +/- 5cm bei 8 t Achslast.
Planlage:	Siehe Verdichtung.
Belastung:	Belastung nach DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 6

2.3.3 Anforderungen TAS-Gas

Die TAS-Gas muss ein geeignetes Auflager für die darüber liegende geotextile Trennlage bzw. darauf aufbauende mineralische Abdichtung darstellen.

Für die TAS-Gas gelten folgende Anforderungen, die im Rahmen des Qualitätsmanagements überwacht werden:

Lagenstärke:	d ≥ 0,50 m
Körnung:	0/100 mm
Materialanforderungen:	Gem. BQS 4-1 bei Einsatz von Deponieersatzbaustoffen.
Standsicherheit:	Nachweis für Böschungen bis 1:2,75.
Calciumcarbonatgehalt:	≤ 30 %
Durchlässigkeit:	kf ≥ 1 x 10^{-4} m/s
Planlage:	Der Einbau bzw. die Verdichtung muss so erfolgen, dass keine Spurrillen ≥ 5 cm und keine Walzkanten ≥ 2 cm entstehen. Dies ist im Probefeld nachzuweisen.

Belastung:	Die Grenzwerte und Nachweise sind unter Ziff. 3 geregelt.

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 1, Tab. 1 entnommen werden.

2.3.4 Einbauprüfungen

Die Lagenstärke wird alle 2.000 m² an den Einbaurändern gemessen.

Bei Bedarf erfolgt die Messung über Kleinschürfe.

Die ausreichende Verdichtung kann mittels Proof-Rolling-Test über den Eindruckunterschied von +/- 5 cm unter der 4 m – Latte nach der Überfahrt mit 8 t Achslast nachgewiesen werden. Alternativ hierzu ist auch die Durchführung von dynamischen Plattendruckversuchen möglich. Die Ebenheit und Tragfähigkeit wird gutachterlich durchgehend kontrolliert.

Alle 5000 m² erfolgt in Abstimmung mit der FP die Bestätigung der Anforderungswerte dieser Verfahren ggf. über direkte Verdichtungsversuche gem. DIN 18 125 T 2. Die Bestätigung und Versuchsdurchführung ist durch die FP-M zu überprüfen und zu dokumentieren.

Die Korngrößenverteilung ist alle 1.000 m² zu überprüfen.

2.4 Mineralische Dichtungsschichten

2.4.1 Allgemeines

Die Eignung der für den mineralischen Dichtungsbau in Frage kommenden Materialien ist vor Baubeginn für die Technische Barriere gem. BQS 1-0, für die Basisabdichtung gem. BQS 2-0, 2-1 und für beide Dichtungsarten gem. des LfU-Deponie-Info – Merkblatts 1 durch einen Fachgutachter oder die FP-M nachzuweisen.

Erst nach Freigabe durch die FP-M darf das Material verbaut werden.

Die wesentlichen Aspekte der BQS 1-2, 2-0 und 2-1 sowie 5-0 und 5-1 sind in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt.

Die ausreichende Menge und Qualität der vorgesehenen Materialien für die Dichtungsschichten sind nachzuweisen.

Die ordnungsgemäße Herstellung der mineralischen Dichtungsschichten ist von der FP-M durch Kontrollprüfungen gem. o. g. Merkblättern am eingebauten Dichtungsmaterial ständig zu überwachen und entsprechend den gestellten Einbauanforderungen nachzuweisen.

Die Kontrollprüfungen werden mit den Sollwerten verglichen. Bei Nichterreichen der Sollwerte sind die weiteren Maßnahmen festzulegen. Die Kontrollprüfungen sind bei Materialwechsel zu wiederholen.

Sämtliche Probenahmelöcher sind durch den AN mit dem vorgegebenen Dichtungsmaterial mit äußerster Sorgfalt nach Anweisung der FP-M zu verschließen und durch den AN vorschriftsmäßig zu verdichten.

Für die Herstellung der mineralischen Dichtungsschichten ist ausschließlich das Material, das der Eignungsprüfung zugrunde lag, zu verwenden. Die Übereinstimmung ist fortlaufend gemäß diesem QMP zu kontrollieren.

Auf eine fachgerechte und ordnungsgemäße Verzahnung der Dichtungslagen untereinander (z. B. durch Grabenwalze o.ä.) ist zu achten. Die Einbautechnik stimmt die FP-M mit der Baufirma endgültig ab.

Anbindebereiche an die bestehende Basisabdichtung sind, um einen optimalen Verbund herzustellen, in einer Stufenbreite von 50 cm abzutreppen.

Die Oberfläche der mineralischen Dichtungsschicht muss frei von unstetigen oder abrupten Änderungen und aufliegenden Körnern oder Fremdkörpern sein.

Die fertig gestellten Teile der mineralischen Abdichtungssysteme sind vor Frost, Erosion, Austrocknung und mechanischen Beschädigung zu schützen. Dies gilt insbesondere bei längeren Bauunterbrechungen. Der weitere Ausbau des Abdichtungssystems darf auch hier nur im Einvernehmen mit der zuständigen FP-M und im Benehmen mit dem LfU erfolgen. Von der FP-M ist die ausreichende Qualität der zu überbauenden Schichten nach erfolgten Witterungseinflüssen zu bestätigen bzw. sind entsprechende Nacharbeiten und Nachprüfungen festzulegen. Die fertig gestellten Dichtungslagen sind dementsprechend zu sichern.

2.4.2 Qualitätsanforderungen, Technische Barriere nach BQS 1-0

2.4.2.1 Materialanforderungen an das Dichtungsmaterial

- Gesamtkarbonat-Gehalt (< 4 mm): ≤ 15 Gew.-%
- Ton- und Schluffgehalt: ≥ 60 Gew.-%
- Fließgrenze WL: ≥ 35%
- Plastizitätszahl IP: ≥ 20%
- Konsistenzzahl IC: 0.75 < IC <1.0
- Anteil Feinstkorn (< 2 Mikrometer): ≥ 20 Gew.-%
- Anteil an Tonmineralien: ≥ 10 Gew.-%
- Organische Substanz: ≤ 1 Gew.-%
- Einbauwassergehalt (w): wpr < w < w (0,95)
- Wasserdurchlässigkeit für Technische Barriere: k_f: ≤ 5 x 10^{-10} m/s

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 1 entnommen werden.

2.4.2.2 Einbauanforderungen

- Verdichtungsgrad dPr: ≥ 95 %
- Lagenstärke: a´ 25 cm +/- 3 cm
- Gesamtstärke: ≥ 50 cm (Aufbau Innenböschung VA I bis VA IV) *1
- Wasserdurchlässigkeit Kf: ≤ 5 X 10^{-10} m/s bei der Technischen Barriere
- Wassergehalt w_{pr} < w < $w_{(o,95)}$
- Planlage +/- 2 cm unter der 4 m Latte

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 2 entnommen werden.

∗1 Die Technische Barriere wird im Bereich der Innenböschungen VA I bis VA IV mit einer Gesamtstärke von d = 0,50 m hergestellt. Die Ausführung in dieser Schichtstärke erfolgt auf Grundlage der genehmigten Ausführungsplanung und des Zustimmungsschreibens der Regierung von Schwaben vom 12.02.2026. Der Nachweis der für die vorgesehene Funktion erforderlichen Schutzwirkung ist Bestandteil der genehmigten Planung. Die im vorliegenden QMP festgelegten Material- und Einbauanforderungen dienen der Umsetzung dieser genehmigten Ausführung.

2.4.3 Qualitätsanforderungen, mineralische Abdichtung nach BQS 2-0/ 2-1

2.4.3.1 Materialanforderungen an das Dichtungsmaterial

- Gesamtkarbonat-Gehalt (< 4 mm): ≤ 15 Gew.-%
- Ton- und Schluffgehalt: ≥ 60 Gew.-%
- Fließgrenze WL: ≥ 35%
- Plastizitätszahl IP: ≥ 20%
- Konsistenzzahl IC: 0,75 < IC <1,0
- Anteil Feinstkorn (< 2 Mikrometer): ≥ 20 Gew.-%
- Anteil an Tonmineralien: ≥ 10 Gew.-%
- Organische Substanz: ≤ 1 Gew.-%
- Einbauwassergehalt (w): $w_{pr} < w < w$ (0,95)
- Wasserdurchlässigkeit für Basisabdichtung: k_f: ≤ 5 x 10^{-10} m/s

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 1 entnommen werden.

2.4.3.2 Einbauanforderungen

- Verdichtungsgrad D_{Pr}: ≥ 95 %
- Lagenstärke: a´ 25 cm +/- 3 cm
- Gesamtstärke: ≥ 50 cm (Aufbau Innenböschung VA I bis VA IV und VA IV außen)
- Wasserdurchlässigkeit Kf: ≤ 5 X 10^{-10} m/s bei der Basisabdichtung
- Wassergehalt $w_{pr} < w < w_{(o,95)}$
- Planlage +/- 2 cm unter der 4 m Latte

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 2 entnommen werden.

2.4.4 Qualitätsanforderungen, mineralische Abdichtung nach BQS 5-0/ 5-1

2.4.4.1 Materialanforderungen an das Dichtungsmaterial

- Korngrößenverteilung: gemäß projektbezogener Eignungsprüfung; suffusionsbeständig; Korngröße ≤ 32 mm
- Wassergehalt: gemäß projektbezogener Eignungsprüfung

- Zustands- und Konsistenzgrenzen:
  zur Charakterisierung und Festlegung des zulässigen Einbaubereichs
- Proctordichte und optimaler Wassergehalt:
  gemäß projektbezogener Eignungsprüfung
- Tonmineralbestand: quantitative Bestimmung zur Charakterisierung des Dichtungsmaterials
- Wasseraufnahme und Korndichte:
  zur Charakterisierung
- Organische Substanz: ≤ 1 Masse-%
  Für natürliche organogene Böden gelten die in BQS 5-1 zugelassenen Ausnahmen, sofern nachgewiesen wird, dass die Überschreitungen ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückzuführen sind.
- Carbonatgehalt: ≤ 30 Masse-%
- Fremdbestandteile wie Steine, Holz, Wurzeln oder sonstige Fremdstoffe: unzulässig

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 1 entnommen werden.

2.4.4.2 Einbauanforderungen

- Dichtungsauflager: Ev2-Wert ≥ 30 MN/m²
- Einbaulagendicke:
  gemäß Ergebnis der Eignungsprüfung und des Probefeldes. Bei feinkörnigen natürlichen mineralischen Dichtungsmaterialien in der Regel ca. 0,25 m. Die im Probefeld festgelegte Einbaulagendicke darf um maximal 10 % überschritten werden
- Gesamtstärke: ≥ 50 cm (Aufbau Außenböschung VA IV)
- Verdichtungsgrad D_{Pr}: > 95 %
- Wasserdurchlässigkeit Kf: ≤ 5 x 10^{-10} m/s bei einem Druckgradienten i = 30
  für die mineralische Oberflächenabdichtung.
  Gemäß Zustimmungsschreiben der Regierung von Schwaben vom 12.02.2026
- Einbauwassergehalt:
  im Bereich des im Rahmen der Eignungsprüfung und des Probefeldes festgelegten zulässigen Einbauwassergehalts; grundsätzlich im Bereich des optimalen Wassergehalts oder unterhalb des Proctorwassergehalts w_{Pr}.
  Bei einem Einbauwassergehalt unterhalb w_{Pr}ist ein Luftporenanteil $n_a \leq 5$Vol.-% einzuhalten; $n_a \leq 3$Vol.-% ist anzustreben

- Planlage +/- 2 cm unter der 4 m Latte

  zusätzlich sind für die als Auflagefläche der KDB dienende Oberfläche die Anforderungen der BAM-Richtlinie für Kunststoffdichtungsbahnen und des vorgesehenen BAM-Zulassungsscheins einzuhalten

Eine Zusammenstellung der Anforderungen kann der Anlage 2 entnommen werden.

2.5 Mineralische Filter- und Entwässerungsschichten

2.5.1 Qualitätsanforderungen Entwässerungsschicht

Die mineralische Entwässerungsschicht der Innenböschung ist Bestandteil des zukünftigen Basisabdichtungssystems des VA V. Die Anforderungen an Baustoff, Eignung, Herstellung und Qualitätssicherung richten sich daher nach BQS 3-1 „Mineralische Entwässerungsschichten aus natürlichen Baustoffen in Basisabdichtungssystemen“ in der jeweils gültigen Fassung.

Die ausreichende Menge und Qualität für das vorgesehene Flächenfiltermaterial ist nachzuweisen. Das Material sollte grundsätzlich von einem Gewinnungsort entstammen. In begründeten Ausnahmefällen dürfen das Material von maximal zwei Gewinnungsorten stammen. Die Chargengröße muss dann mind. 3.000 to betragen. Bei Materialwechsel ist eine Eignungsprüfung für das neue Material vorzulegen.

2.5.2 Materialanforderungen

Körnung:	16/32 mm, geeignete natürliche Gesteinskörnung gemäß BQS 3-1 und DIN 19667
Feinkorn ≤ 0,06 mm:	≤ 0,5 Masse-%
k_f-Wert nach Einbau:	$k \geq 1 \times 10^{-2}$ m/s; bei Lieferkörnung 16/32 mm ist der gesonderte Nachweis gemäß BQS 3-1 nicht erforderlich.
Kornform:	gemäß BQS 3-1; bei Verwendung von Splitt doppelt gebrochen, Anteil der Körner mit Verhältnis Länge : Dicke > 3 : 1 ≤ 20 Masse-%.
Standsicherheit:	Eignung für den Einbau in Böschungen bis 1:2,75 (Standsicherheitsnachweis ist vom AN zu liefern)
Organische Substanz (DIN 18128):	≤ 1 Masse-% nach DIN EN 17685-1; bei grober Körnung kann die Prüfung entfallen, sofern offensichtlich keine organischen Bestandteile enthalten sind.

Calciumcarbonat:	≤ 20 Masse-%; bei Gesteinen, deren Komponenten calcitisch gebunden sind, ≤ 1 Masse-%.
Schadstoffgehalte:	DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9.

2.5.3 Prüfungen im Werk

Im Werk sind folgende Qualitätsprüfungen alle 500 Mg nachzuweisen:

- petrographische Beschreibung und stoffliche Kennzeichnung nach DIN EN 932-3,
- Korngrößenverteilung gemäß GDA E 3-12 Nr. 3.2 / DIN EN 933-1,
- abschlämmbarer Anteil nach DIN EN 933-1,
- Kornform nach DIN EN 933-4,
- Calciumcarbonatgehalt nach DIN 18129 bzw. GDA E 3-12 Nr. 3.6.

2.5.4 Einbauanforderungen

Gesamtstärke:	≥ 30 cm
Körnung:	16/32 mm
Feinkorn ≤ 0,06 mm:	≤ 1,0 Masse-%
K_f-Wert-dauerhaft:	$k \geq 1 \times 10^{-2}$ m/s; bei Lieferkörnung 16/32 mm ist der gesonderte Nachweis gemäß BQS 3-1 nicht erforderlich.

- Gesteinsart / stoffliche Kennzeichnung und Lieferscheinkontrolle: Raster 10 × 10 m
- Korngrößenverteilung: 1 je 1.000 m², mindestens 3
- abschlämmbarer Anteil: 1 je 1.000 m², mindestens 3
- Kornform: 1 je 5.000 m², mindestens 3
- Calciumcarbonat: 1 je 5.000 m², mindestens 3
- Schichtdicke: Raster 10 × 10 m
- Wasserdurchlässigkeit: grundsätzlich 1 je 1.000 m², mindestens 3, bei Lieferkörnung 16/32 mm jedoch nicht erforderlich

2.6 Kunststoffdichtungsbahn

2.6.1 Allgemeines

Auf der Deponie Breitenbrunn ist als wesentliches dichtendes Element der Oberflächenabdichtung die Verlegung einer Kunststoffdichtungsbahn (im folgenden KDB) mit d = 2,5 mm vorgesehen.

2.6.2 Beteiligte Zuständigkeiten

Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim AN, insbesondere bei den verantwortlichen Fachfirmen, dem Hersteller und dem Verleger der Dichtungsbahnen.

Die Dichtungsbahn ist nur im Sinne der Zulassung auf der Baustelle eingebaut, wenn sie nachgewiesenermaßen von einer erfahrenen und mit qualifiziertem Personal sowie erforderlichen Geräten und Maschinen ausreichend ausgestatteten Fachfirma eingebaut wird. Nur unter dieser Voraussetzung kann die BAM-Zulassung als Nachweis der Eignung der Dichtungsbahn herangezogen werden. Die Anforderungen werden in der Empfehlung der BAM „Fachbetrieb für den Einbau von Kunststoffkomponenten in Deponieabdichtungssystemen“ beschrieben.

Der durchgehenden EP und deren Dokumentation kommt neben der fachgerechten Ausführung aller Arbeiten die entscheidende Bedeutung zu.

Die FP prüft die Eigenüberwachungsunterlagen des Herstellers und die EP des Verlegefachbetriebes in Zusammenarbeit und terminlicher Abstimmung mit der BL des AG und ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen. Der Umfang der FÜ in diesem Qualitätsmanagementplan festgelegt.

Der Einbau der Dichtungsbahnen wird durch die BL des AG terminlich, organisatorisch und im Hinblick auf die Ausführungsplanung beaufsichtigt und durch die FP fachtechnisch überprüft.

Der BÜ wird es ermöglicht, an den Überprüfungen teilzunehmen.

Die Fremdprüfung bewertet die fachtechnische Qualität der fertiggestellten Teilfläche und dokumentiert die Ergebnisse in einem Prüf- bzw. Freigabevermerk. Der Weiter- bzw. Überbau darf erst erfolgen, wenn die erforderlichen Eigen- und Fremdprüfungsergebnisse vorliegen und die Fremdprüfung die fachtechnische Freigabe zum Weiterbau erteilt bzw. empfiehlt. Genehmigungsrechtliche Abnahmen und Zustimmungen verbleiben bei der zuständigen Behörde, soweit durch die Genehmigung keine abweichende Regelung getroffen wurde.

Die jeweiligen Prüfberichte (Vermerke) mit den Teilfreigaben der FP sind Voraussetzung für die Abnahme.

Die FP fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der EP und FP der Dichtungsbahnen, die EP des Verlegefachbetriebes und der FP in einem „Bericht zu dem Qualitätsmanagement“ zusammen.

2.6.3 Eignungsnachweis

Für die Oberflächenabdichtung wird in eine KDB (d = 2,5 mm) eingesetzt.

Als Eignungsnachweis für die KDB, d = 2,5 mm ist der Zulassungsschein der BAM, Berlin mit Zulassungsnummer vorzulegen. Ein Exemplar des Zulassungsscheins muss auf der Baustelle vorliegen. In dem Zulassungsschein sind alle wesentlichen Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften beschrieben.

Die ausreichende Scherfestigkeit bzw. Gleitsicherheit sämtlicher für die KDB maßgebenden Kontaktflächen zu den unmittelbar angrenzenden Schichten ist entsprechend dem projektspezifischen Standsicherheitsnachweis nachzuweisen.

2.6.4 Dichtungsbahnenwerkstoff

Der Dichtungsbahnenwerkstoff muss UV – stabil sein. Maßnahmen zur UV - Stabilisierung müssen der BAM – Zulassung entsprechen.

Am Dichtungsbahnenwerkstoff sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der EÜ gemäß der gültigen Fassung der “Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen für die Abdichtung von Deponien und Altlasten“, Mai 2024, der BAM, im Folgenden kurz als BAM - Richtlinie bezeichnet, vorgesehen.

Vom Rohstoffhersteller werden bei der Produktion u. a. Dichte, Schmelzindex und Rußgehalt laufend gemessen und für jede Liefereinheit mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204 verbindlich angegeben. Der Dichtungsbahnenhersteller prüft die vorgelegten Eigenüberwachungsunterlagen und bestätigt, dass die Vorgaben der BAM - Zulassung eingehalten werden.

Der Dichtungsbahnenhersteller prüft und dokumentiert im Rahmen seiner Eingangskontrolle bei jeder Rohstofflieferung Schmelzindex, Dichte und gegebenenfalls die Schüttdichte. Die zugehörigen Werks- und Prüfzeugnisse sind der FP-K für jede Lieferung der Dichtungsbahnen in Kopie zu übergeben.

2.6.5 Liefern und Lagern

Die Dichtungsbahnen sind in der Regel in einer Liefereinheit oder in Liefermengen von mindestens 5.000 m² zu liefern. Diese Liefermengen müssen aus einer zusammenhängenden Produktionseinheit stammen. Ausgenommen hiervon sind Sonderfälle wie z. B. die Lieferung von Restmengen o. ä. Die Sonderfälle sind mit der FP abzustimmen.

Die Transport- und Lageranweisungen sind als Anlage zum Zulassungsschein der Dichtungsbahnen vom Hersteller zu beschreiben und sind Bestandteil der qualitätslenkenden Maßnahme auf der Baustelle.

Der Transport der KDB - Rollen bis zur Baustelle darf nur unter Beachtung der Transportanweisungen des Herstellers erfolgen. Gleiches gilt auch für die Handhabung auf der Baustelle. Die Handhabung auf der Baustelle darf nur durch den Verlegefachbetrieb oder vom Verlegefachbetrieb unterwiesenes Personal mit einem geeigneten Transportgeschirr (z.B. Hebetraverse) erfolgen, um sicher eine Beschädigung der KDB - Rollen auszuschließen.

Die FP überprüft die Lieferung und die Kennzeichnung, den Anlieferungszustand sowie die fachgerechte Lagerung auf der Baustelle.

2.6.6 Verlegen der Dichtungsbahnen

Die Verlegearbeiten dürfen nur durch eine z. B. vom Arbeitskreis Grundwasserschutz e.V. – AK GWS – anerkannte und im Zulassungsbescheid der KDB genannte Verlegefirma durchgeführt werden. Hiervon kann im Einvernehmen mit dem LfU abgewichen werden.

Die Dichtungsbahnen (KDB beidseitig sandrauh) werden nach einem Verlegeplan eingebaut. Dieser Plan wird vom Verlegefachbetrieb erstellt und vor Beginn der Arbeiten mit allen Beteiligten abgestimmt. Änderungen werden mit der BL des AG, der FP und der BÜ abgestimmt.

Der auf Grundlage des Verlegeplans erstellte Bestandsplan wird arbeitstäglich durch den Verlegefachbetrieb fortgeschrieben. Dies wird von der FP fachtechnisch überprüft.

Die Auflagerfläche der KDB muss für den Einbau der Dichtungsbahnen frei von Fremdstoffen sein. Ein direktes Befahren mit Fahrzeugen und Baugerät erfolgt nicht.

Hinsichtlich der Wetterbedingungen, unter denen die Dichtungsbahnen verlegt werden dürfen, sind die Anforderungen der BAM-Richtlinie und der DVS 2225-4 zu beachten.

Die zur Auflage der Dichtungsbahnen fertig gestellte Auflagefläche ist bis zu ihrer Überdeckung mit der Dichtungsbahn vor den verändernden Witterungseinflüssen zu schützen.

Nach den Angaben zur Beschaffenheit der Auflagerfläche (BAM-Richtlinie KDB, Kapitel 6.5.1) ist folgendes einzuhalten:

Die Oberfläche der mineralischen Dichtungsschicht muss als Auflagefläche der Dichtungsbahn so beschaffen sein, dass bei vollflächiger Auflage (Pressverbund) kurz- und langfristig keine mechanischen Schädigungen der Dichtungsbahn entstehen. Unmittelbar vor der Verlegung der Dichtungsbahn wird diese Oberfläche von der örtlichen Bauüberwachung, dem Verlegefachbetrieb und dem Fremdprüfer für Kunststoffe auf Einhaltung der Freigabevoraussetzungen überprüft und bewertet. Dabei ist auch ein eventuelles Abnahmebegehren der zuständigen Behörde mit zu berücksichtigen. Eine Freigabe kann nur erteilt werden, wenn die folgenden Kriterien erfüllt werden:

- Materialtechnisch:
  Die Auflagefläche muss tragfähig, homogen, feinkörnig und geschlossen sein. Körner > 10 mm ∅ sowie Fremdkörper dürfen nicht enthalten sein. Feinere Kiesanteile müssen schwimmend so eingebettet sein, dass sie allseits von bindigem Dichtungsmaterial umgeben sind. Die Oberfläche muss frei von aufliegenden Körnern > 2 mm ∅ und Fremdkörpern sein.
- Geometrisch:
  Grundsätzlich soll die Oberfläche frei von abrupten Höhenänderungen sein. Einzelne Stufen (Eindrückunterschiede) bis zu 0,5 cm Höhe sind jedoch noch zulässig. Unebenheiten unter einer auf der Oberfläche aufliegenden 4 m langen Latte (Richtscheit) dürfen nicht mehr als 2 cm betragen.

Die Festlegung weiterer Beurteilungskriterien erfolgt projektbezogen im Rahmen eines Versuchsfeldes.

Beim Ausrollen werden die Dichtungsbahnen durch den Verlegefachbetrieb auf äußere Beschaffenheit, Kantengeradheit, Planlage und mechanische Beschädigungen kontrolliert. Dies wird von der FP überprüft und dokumentiert Im Zweifelsfall entscheidet die FP, ob die Dichtungsbahn eingebaut wird.

Die Dichtungsbahnen werden mit der für die fachgerechte Schweißung notwendigen Überlappung verlegt und durch Auflasten z. B. Sandsäcke in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkung gesichert. Im Bereich der Steilböschungen ist auf eine ausreichende Sicherung der Dichtungsbahnen gegen Abrutschen zu achten.

Ein direktes Befahren der Dichtungsbahnen mit Fahrzeugen darf nicht erfolgen. Mechanische Beschädigungen durch Werkzeuge und Baugeräte sind zu vermeiden. Etwaige Beschädigungen gehen zu Lasten des AN.

Die Verlegung wird durch die FP-K überwacht und überprüft.

Die kunststofftechnische Abnahme muss sich insbesondere auf die Schweißnähte, die Durchdringungen (z. B. durch Rohrleitungen, Schächte), die Anbindung (z. B. an Kontrollschächte, an vorhandene Dichtungsabschnitte) und die Einbindung der Dichtung (z. B. in Böschungskronen) erstrecken.

2.6.7 Schweißen

Die Dichtungsbahnen werden ausschließlich durch Schweißen miteinander verbunden.

Diese Arbeiten erfolgen nach Richtlinie DVS 2225-4 unter besonderer Berücksichtigung der gültigen BAM - Zulassung und von hierfür eigens geschultem Personal. Die Qualifikation der Schweißer ist durch Vorlage eines Prüfungszeugnisses nach Richtlinie DVS 2212- 3 nachzuweisen.

Die FP kontrolliert vor Beginn von Einbauarbeiten die Funktion und Beschaffenheit der Schweißmaschinen und –Geräte.

Vor Beginn und nach Beendigung der Schweißarbeiten werden mit den jeweils eingesetzten Geräten und Maschinen täglich Probeschweißungen durchgeführt. Anhand dieser Probeschweißungen werden die Verfahrensparameter überprüft und den Witterungsbedingungen angepasst.

Die Probeschweißungen nach Beendigung der Schweißarbeiten können entfallen, wenn aus dem Ende der letzten Naht eine Probe entnommen werden kann. Zusätzliche Probeschweißungen werden bei maßgeblicher Änderung der Witterungsbedingungen (z.B. Temperaturänderung mehr als 5 °C) in Abstimmung mit der FP-K durchgeführt.

Die Verarbeitungs- und Umgebungsbedingungen werden vom Verlegefachbetrieb in Schweißprotokollen nach DVS 2225-4 festgehalten. Beim maschinellen Schweißen werden während des Schweißens die maßgeblichen Schweißbedingungen von der Schweißmaschine selbst erfasst und dokumentiert. Das Verlassen der vorgegebenen

Schweißparameter wird optisch oder akustisch signalisiert. Die Schweißprotokolle sind der FP arbeitstäglich vorzulegen. Sie werden von der FP kontrolliert und gegengezeichnet.

2.6.8 Prüfung der Schweißnähte

Alle Nähte sind vom Verleger der KDB (Eigenprüfung) und vom Fremdprüfer durchgehend zerstörungsfrei auf Dichtigkeit zu prüfen (gemäß der Richtlinie des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf, DVS 2225, Teil 4.

2.6.9 Äußere Beschaffenheit

Die äußere Beschaffenheit wird im Rahmen der EP des Verlegers durchgehend durch Inaugenscheinnahme geprüft. Zusätzlich wird vornehmlich an den Auftragnähten stichprobenartig in den äußeren Nahtbereichen der Verbund mittels Reißnadel geprüft.

Die Kriterien für zulässige Unregelmäßigkeiten, z.B. beim Nahtverlauf, bei der Wulst-Bildung sowie bei Kerben und Riefen werden vor Beginn der Maßnahme anhand einer Musterschweißung festgelegt.

Im Rahmen der FP erfolgen Stichprobenprüfungen, in begründeten Einzelfällen auch durchgehende Prüfungen.

2.6.10 Nahtabmessungen

Die Schweißnahtabmessungen werden im Rahmen der EP vornehmlich anhand der Probeschweißungen sowie jeweils am Anfang und Ende jeder Naht durch den Verlegefachbetrieb kontrolliert.

Eine Überprüfung der Nahtabmessungen der Überlappnähte mit Prüfkanal (insbesondere der Nahtdicken) erfolgt, wenn nicht im Rahmen der EP, in jedem Fall im Rahmen der FP systematisch an den Nähten mittels Ultraschalles (im Abstand von etwa 5-10 m, an mindestens 5 Messstellen je Naht).

2.6.11 Nahtdichtigkeit

Alle Nähte werden durchgehend, zerstörungsfrei auf Dichtigkeit geprüft. Diese durchgehende Dichtigkeitsprüfung wird durch den Verlegefachbetrieb im Rahmen der EP unter Aufsicht der FP durchgeführt.

Die Art der zerstörungsfreien Dichtigkeitsprüfung wird auf die Nahtform abgestimmt und ist entsprechend der DVS 2225- 4 durchzuführen.

Die Prüfergebnisse werden vom Verlegefachbetrieb protokolliert und von der FÜ kontrolliert und gegengezeichnet.

2.6.12 Nahtfestigkeit

Eine qualitative Prüfung der Nahtfestigkeit auf der Baustelle erfolgt bereits durch den Verlegefachbetrieb im Rahmen der Probeschweißungen oder an den Probenahmen aus Nahtanfang und Nahtende.

Eine quantitative Ermittlung der Festigkeit erfolgt durch normgerechte Kurzzeitzug- und Kurzzeitschälversuche im Rahmen der FP. Die Prüfung erfolgt nach DVS 2226-2 und DVS 2226-3. Unter Laborbedingungen werden mindestens 25% der vor Anfertigung der Nähte geschweißten Probestücke bzw. Nahtanfang- oder Nahtendabschnitte durch den FP nach DVS 2226-3 geprüft. Die Proben für die FP werden vorzugsweise aus den täglichen Probeschweißungen durch den Verlegefachbetrieb entnommen, gekennzeichnet und der FP übergeben. Nur in Ausnahmefällen, z. B. wenn die Probeschweißungen keine ausreichende Nahtqualität oder die Nähte Unregelmäßigkeiten in größerem Umfang aufweisen, werden Zusatzproben aus den Nähten entnommen.

Die Prüfergebnisse der FP müssen schnellstmöglich, in der Regel arbeitstäglich, nach Übergabe der Proben vorliegen.

2.6.13 Nachbesserungsarbeiten

Wurden bei Kontrollprüfungen Fehlstellen festgestellt, sind diese in Abstimmung mit der Fremdprüfung entsprechend der Richtlinie DVS 2225-4 nachzubessern und im Rahmen der EP und FP zu prüfen und die Ergebnisse zu protokollieren. Alle Nachbesserungen sind im Bestandsplan zu erfassen.

2.6.14 Konstruktive Einzelheiten

Alle konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den Planunterlagen der Ausschreibung bzw. den vom FP genehmigten Ausführungsplänen ausgeführt. Änderungen gegenüber diesen Plänen werden mit der BL des AG, BÜ, der FP und dem Verlegefachbetrieb vor Ausführung abgestimmt.

Die Bauausführung wird durch die FP im Rahmen der Baustellentermine geprüft. Für die Prüfungen der Schweißnähte gelten die im Abschnitt 2.6.8 gemachten Ausführungen in sinngemäßer Übertragung. Die endgültige Ausführung wird vom Verlegefachbetrieb in Bestandsplänen festgehalten.

2.6.15 Teilfreigaben

Vor Einbau der Schutz- und Dränschichten werden die eingebauten Dichtungsbahnen einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen im Regelfall arbeitstäglich durch die FP freigegeben. Für diese Teilfreigaben müssen folgende Unterlagen vorliegen:

- Sämtliche Unterlagen zu den Dichtungsbahnen (Zeugnisse, Lieferschein, Prüfprotokolle)
- Bestandspläne der Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Bestandspläne der konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Schweißprotokolle des Verlegers
- Protokolle der Nahtprüfung des Verlegefachbetriebes
- Ergebnisse der Fremdprüfung

Die Teilfreigaben sind in den Baustellenberichten der FP vermerkt.

Des Weiteren ist im Rahmen der Teilfreigabe von der FP folgendes zu bestätigen:

- Unversehrtheit der Kunststoffdichtungsbahn,
- korrekte Ausführung der im Verlegebestandsplan aufgeführten Nachbesserungen,
- keine Wellenbildungen, die unter Auflast zu Falten mit Zerstörungsgefahr führen können,
- keine durch Temperaturveränderungen sichtbar gezerrten Bereiche.

Die endgültigen Bestandspläne werden 14 Tage nach Abschluss der Arbeiten dem FP-K übergeben und von diesem überprüft. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichtes zu dem Qualitätsmanagement.

2.7 Kunststoffdränelement (KDE)

2.7.1 Beteiligte Zuständigkeiten

Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim AN, insbesondere bei den verantwortlichen Fachfirmen, dem Hersteller und dem Verleger des KDE.

Das KDE muss der Richtlinie der BAM für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen, herausgegeben vom Fachbereich 4.3 „Schadstofftransfer und Umwelttechnologien“ (Mai 2024), entsprechen. Der Zulassungsschein der BAM muss ab Baubeginn auf der Baustelle vorliegen.

Das KDE ist gem. BAM – Richtlinie zu Verlegen. Die Verlegung hat dementsprechend nachgewiesenermaßen von einer erfahrenen und mit qualifiziertem Personal sowie erforderlichen Geräten und Maschinen ausreichend ausgestatteten Fachfirma zu erfolgen. Der verlegende Fachbetrieb muss den Anforderungen der „BAM-Richtlinie Fachbetriebe“ entsprechen.

Das Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft Nr. 3.6/5 vom Oktober 2014 „Bewertung von Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungen von Deponien und Altablagerungen“ ist zu berücksichtigen.

Der durchgehenden EP und deren Dokumentation kommt neben der fachgerechten Ausführung aller Arbeiten die entscheidende Bedeutung zu.

Die FP prüft die Eigenüberwachungsunterlagen des Herstellers und der EP des Verlegefachbetriebes in Zusammenarbeit und terminlicher Abstimmung mit der BL des AG und ergänzt sie durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen. Der Umfang der FP ist in diesem Qualitätsmanagementplan festgelegt.

Der Einbau der KDE wird durch die Fremdprüfung kontrolliert. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und in Berichten darzustellen, die dem LfU zu übermitteln sind. Den Berichten sind auch die Datenblätter des eingesetzten KDE beizufügen.

Der BÜ wird es ermöglicht, an den Überprüfungen / Kontrollen teilzunehmen.

Die abfallrechtliche Abnahme einzelner Teilflächen und Teilleistungen erfolgt jeweils durch die zuständige Behörde.

Die Fremdprüfung bewertet die fachtechnische Qualität der fertiggestellten Teilfläche und dokumentiert die Ergebnisse in einem Prüf- bzw. Freigabevermerk. Der Weiter- bzw. Überbau darf erst erfolgen, wenn die erforderlichen Eigen- und Fremdprüfungsergebnisse vorliegen und die Fremdprüfung die fachtechnische Freigabe zum Weiterbau erteilt bzw. empfiehlt. Genehmigungsrechtliche Abnahmen und Zustimmungen verbleiben bei der zuständigen Behörde, soweit durch die Genehmigung keine abweichende Regelung getroffen wurde.Die jeweiligen Prüfberichte (Vermerke) mit den Teilfreigaben der FP sind Voraussetzung für die Abnahme.

Die FP fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der EP und FP der KDE, die EP des Verlegefachbetriebes und der FP in einem „Bericht zu dem Qualitätsmanagement“ zusammen.

Entsprechend dem Stand der Technik richten sich die Mindestvorgaben an das Qualitätsmanagement nach dem Standardqualitätssicherungsplan KDE – Herstellen, Einbauen und Überbauen der Kunststoff-Dränelemente – der AK GWS AG Fremdprüfer, Stand Mai 2022, Anlage 4.3 „SQÜ-KDE – Standard zur Qualitätsüberwachung beim Herstellen, Einbauen und Überbauen von Kunststoff-Dränelementen“, Stand 02.05.2024, der jeweils für das Vorhaben maßgebenden BAM-Fremdprüferrichtlinie.

2.7.2 Dimensionierung

Für die Dimensionierung / Auswahl des KDE sind folgende Regelwerke zu beachten:

- Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft Nr. 3.6/5 vom Oktober 2014 „Bewertung von Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungen von Deponien und Altablagerungen“,
- Empfehlungen des Arbeitskreises „Geotechnik der Deponien und Altlasten“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik – Empfehlungen E 2-9 und E 2-20.

Hinweis:
Der Arbeitskreis „Geotechnik der Deponien und Altlasten“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik hat in den Empfehlungen E 2-9 „Einsatz von Geotextilien im Deponiebau“ und E 2-20 „Entwässerungsschichten in Oberflächenabdichtungssystemen“ die Grundlagen für den Entwurf, die Bemessung und den Bau von geotextilen Entwässerungsschichten veröffentlicht.

Um die erforderliche Qualität sicherzustellen, sollen nur Produkte verwendet werden, die einer Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200 „Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte - Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten“ unterliegen.

Es sollen nur Vliese eingesetzt werden, die den Anforderungen der Robustheitsklasse 3 (GRK 3) nach dem „Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern im Erdbau des Straßenbaus“, in der jeweils aktuellen Ausgabe der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, entsprechen.

Projektbezogene Prüfkriterien, die nachzuweisen sind:

- ausreichendes Wasserableitvermögen /hydraulische Leistungsfähigkeit (nach GDA Empfehlung 2-20 und Merkblatt des LfW Nr. 3.6/5, s.o.)
- hydraulische und mechanische Filterstabilität gegenüber der angrenzenden Rekultivierungsschicht,
- mechanische Schutzwirkung für die Dichtungsbahnen,
- ausreichende Sicherheit gegen Funktionsversagen infolge Durchwurzelung (nach der aufgebrachten Gesamtstärke der Rekultivierungsschicht),
- Langzeitbeständigkeit der Geokunststoffe im Milieu der Oberflächenabdichtung,
- Nachweis der Stand- und Gleitsicherheit (auch im wassergesättigten Zustand).

2.7.3 KDE - Werkstoff

Der KDE - Werkstoff muss UV – stabil sein. Maßnahmen zur UV - Stabilisierung müssen der BAM – Richtlinie entsprechen.

Am KDE - Werkstoff sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung (EÜ) des Herstellers gemäß der gültigen Fassung der “Richtlinie: Eignungsnachweis für Kunststoff-Dränelemente in Oberflächenabdichtungen von Deponien und Altlasten“, April 2024, der BAM, im Folgenden kurz als BAM - Richtlinie bezeichnet, vorgesehen.

Das werkseigene Qualitätsmanagement bei der Herstellung des Dränelements hat grundsätzlich den Anforderungen der DIN EN 13252, Abschnitt 5.4, zu entsprechen. Für jede Lieferung sind Abnahmeprüfzeugnisse 3.2 nach EN 10204 auszustellen.

2.7.4 Kontrollen Fremdprüfung

Die Prüfungen erfolgen gem. BAM-Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdränelementen bzw. Richtlinie für die Anforderungen an die Qualifikation und Aufgaben einer fremdprüfenden Stelle in Verbindung mit Anlage 4.3 SQÜ-KDE.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den Fremdprüfer geprüft und durch fortlaufende bzw. mehrfache Kontrollprüfungen an den Filtervliesen und an den Kunststoff-Dränelementen im folgenden Mindestumfang ergänzt:

<u>an den Filtervliesen</u>

- Masse pro Flächeneinheit (DIN EN ISO 9864)
- Dicke (DIN EN ISO 9863-1 Prüfdruck 2 kPa)
- Zugfestigkeit (DIN EN ISO 9073-3)
- Dehnung bei Zugfestigkeit (DIN EN ISO 9073-3)
- Stempeldurchdrückkraft (DIN EN ISO 12236)

<u>an den Kunststoff-Dränelementen</u>

- Masse pro Flächeneinheit (DIN EN ISO 9864)

- Dicke (DIN EN ISO 9863-1, Prüfdruck 2 kPa)
- Verbundfestigkeit im Schälversuch (DIN EN ISO 13426-2)
- Zugfestigkeit (DIN EN ISO 9073-3)
- Dehnung bei Zugfestigkeit (DIN EN ISO 9073-3)

Folgende Prüfungen sind einmalig je Bauabschnitt durchzuführen:

- Wasserableitvermögen
- Charakteristische Öffnungsweite
- Kurzzeit-Druckfestigkeit

Die Proben für die Kontrollprüfungen werden vom Fremdprüfer auf der Baustelle entnommen. Die fachtechnische Freigabe jeder Lieferung zum Einbau erfolgt durch den Fremdprüfer mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine Mängel, z. B. im Hinblick auf die äußere Beschaffenheit, festgestellt werden.

Kantengeradheit und Planlage werden je Betriebsanlauf bei der Herstellung und bei allen KDE beim Verlegen (Einbau) geprüft.

Alle Ergebnisse der EP werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten entsprechend dem in der BAM - Richtlinie geregeltem Prüfraster in Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 nach DIN EN 10204 dokumentiert.

Die Prüfdichte richtet sich nach den Vorgaben der jeweiligen BAM- Richtlinie.

Die Freigabe zum Einbau erfolgt durch einen Freigabevermerk der FP mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine verdeckten Mängel festgestellt werden.

2.7.5 Liefern und Lagern

Die Transport- und Lageranweisungen sind als Anlage zum Beurteilungsschein des KDE vom Hersteller zu beschreiben und sind Bestandteil der qualitätslenkenden Maßnahme auf der Baustelle.

Der Transport der KDE - Rollen bis zur Baustelle darf nur unter Beachtung der Transportanweisungen des Herstellers erfolgen. Gleiches gilt auch für die Handhabung auf der Baustelle. Die Handhabung auf der Baustelle darf nur durch den Verlegefachbetrieb oder vom Verlegefachbetrieb unterwiesenes Personal mit einem geeigneten Transportgeschirr (z.B. Hebetraverse) erfolgen, um sicher eine Beschädigung der KDE - Rollen auszuschließen.

Die FP überprüft die Lieferung und die Kennzeichnung, den Anlieferungszustand sowie die fachgerechte Lagerung auf der Baustelle.

Das KDE ist in einer Liefereinheit oder in Liefermengen von mindestens 5.000 m² zu liefern. Diese Liefermengen müssen aus einer zusammenhängenden Produktionseinheit stammen.

2.7.6 Verlegen des KDE

Das KDE wird nach dem Verlegeplan eingebaut. Dieser Plan wird vom Verlegefachbetrieb erstellt und vor Beginn der Arbeiten mit allen Beteiligten abgestimmt. Änderungen werden mit der BL des AG, der FP und der BÜ abgestimmt.

Der Einbau des KDE wird durch den Fachbauleiter des Verlegefachbetriebes betreut. Für die EP auf der Baustelle ist eine besondere Fachkraft, z.B. der Vorarbeiter des Verlegefachbetriebes, zuständig. Diese Personen müssen entsprechende Erfahrungen nachweisen, sind vor Beginn der Arbeiten zu benennen und müssen in ihrer Qualifikation den Anforderungen an die Qualifikation eines Fachbetriebes entsprechen.

Der auf Grundlage des Verlegeplans erstellte Bestandsplan wird arbeitstäglich durch den Verlegefachbetrieb fortgeschrieben. Dies wird von der FP fachtechnisch überprüft.

Die Einbauhinweise des Herstellers und des Eignungsnachweises sind zu beachten.

Vor Verlegen des KDE wird die Oberfläche der KDB in Teilfreigaben durch die FP (Kunststofftechnik und Geotechnik) unter Mitwirkung des Verlegefachbetriebes freigegeben.

Eine Freigabe kann nur erteilt werden, wenn folgende Kriterien erfüllt werden:

Das KDE ist nach der fachtechnischen Freigabe möglichst unmittelbar, spätestens jedoch innerhalb von zwei Tagen nach dem Einbau, mit der nachfolgenden Schicht zu überbauen. Weitergehende Anforderungen des BAM-Zulassungsscheins des konkret eingesetzten Produktes bleiben unberührt. Im Rahmen der Verlegung des KDE ist jedoch anzustreben, dass die Kunststoff-Dichtungsbahnen sofort nach Freigabe durch den FP arbeitstäglich mit den KDE überdeckt werden, um unzulässige Wellenbildungen der KDB zu vermeiden.

Hinsichtlich der Wetterbedingungen, unter denen das KDE verlegt werden darf, sind die Anforderungen der BAM-Richtlinie zu beachten.

Beim Ausrollen wird das KDE durch den Verlegefachbetrieb auf äußere Beschaffenheit, Kantengeradheit, Planlage und mechanische Beschädigungen kontrolliert und dokumentiert. Dies wird von der FP überprüft. Im Zweifelsfall entscheidet die FP, ob die KDE eingebaut wird.

Das KDE wird mit der notwendigen Vliesstoff-Überlappung verlegt und durch Auflasten z. B. Sandsäcke in ihrer Lage gegen Wind- und Sturmeinwirkung gesichert. Auf eine durchgängige Ableitung der Oberflächenwässer ohne bzw. geringe Aufstauhöhe (max. 1 cm) ist zu achten. Im Bereich der Steilböschungen ist auf eine ausreichende Sicherung der KDE gegen Abrutschen zu achten.

Beim Verlegen der KDE sind witterungsbedingte Einschränkungen (Temperatur, Regen etc.) zu beachten, um unzulässige Wellenbildungen, Faltungen und Spannungen oder mangelhafte Qualität der Überlappungen und Anschlüsse auszuschließen.

Die Kopfpunkte der KDE sind mittels Vliesstoffumschlag vor dem Einschwemmen von Bodenpartikeln zu schützen. Der Kopfstoß ist dachschindelartig als Überlappung auszuführen. Es ist auf eine ausreichende Überlappung von mind. 1,0 Meter zu achten. Beim seitlichen Anschluss des KDE werden die Sickerkörper stumpf aneinandergestoßen und der Vliesstoff

überlappt. Bei Schnittkanten muss entweder ein Vliesstoffüberstand hergestellt, oder die Schnittkanten mit einem ausreichend breiten Vliesstoffstreifen ca. 30 cm überdeckt werden.

Mineralische Schichten im Zuge des Überbaus der KDE dürfen nicht eingeschoben werden, sondern müssen aufgesetzt oder aufgeschüttet werden (z. B. im Vor-Kopf-Verfahren). Es ist eine ausreichende Überfahrhöhe der KDE zu wählen, um eine Beschädigung des Bauteils zu vermeiden.

Beim Aufbringen der Rekultivierungsschicht ist darauf zu achten, dass Überlappungsbereiche der KDE nicht verschoben werden. Ggf. müssen gefährdete Bereiche mit einer separaten Deckschicht vorab überdeckt werden.

Die fertig gestellte Auflagefläche ist bis zu ihrer Überdeckung mit dem Rekultivierungsboden vor den verändernden Witterungseinflüssen und mechanischen Beschädigungen zu schützen.

Ein direktes Befahren des KDE mit Fahrzeugen darf nicht erfolgen. Mechanische Beschädigungen durch Werkzeuge und Baugeräte sind zu vermeiden. Etwaige Beschädigungen gehen zu Lasten des AN.

Das KDE ist möglichst umgehend nach Freigabe durch die FP-K, spätestens nach 5 Tagen nach Einbau, mit der Rekultivierungsschicht zu überbauen. Die Verlegung wird durch die FP überwacht und überprüft.

2.7.7 Nachbesserungsarbeiten

Wurden bei Kontrollprüfungen Fehlstellen festgestellt, sind diese in Abstimmung mit der Fremdprüfung nachzubessern und im Rahmen der EP und FP zu prüfen und die Ergebnisse zu protokollieren. Alle Nachbesserungen sind im Bestandsplan zu erfassen.

2.7.8 Konstruktive Einzelheiten

Alle konstruktiven Einzelheiten werden entsprechend den Planunterlagen der Ausschreibung bzw. den vom FP genehmigten Ausführungsplänen ausgeführt. Änderungen gegenüber diesen Plänen werden mit der BL des AG, BÜ, der FP und dem Verlegefachbetrieb vor Ausführung abgestimmt.

Die Bauausführung wird durch die FP im Rahmen der Baustellentermine geprüft. Die endgültige Ausführung wird vom Verlegefachbetrieb in Bestandsplänen festgehalten.

2.7.9 Teilfreigaben

Vor Einbau der Rekultivierungsschicht wird das eingebaute KDE einschließlich aller konstruktiven Einzelheiten in Teilflächen im Regelfall arbeitstäglich durch die FP freigegeben. Für diese Teilfreigaben müssen folgende Unterlagen vorliegen:

- Sämtliche Unterlagen zu dem KDE (Zeugnisse, Lieferschein, Prüfprotokolle)
- Bestandspläne der Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben)

- Bestandspläne der konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Ergebnisse der Fremdprüfung

Die Teilfreigaben sind in den Baustellenberichten der FP vermerkt.

Des Weiteren ist im Rahmen der Teilfreigabe von der FP folgendes zu bestätigen:

- Unversehrtheit des KDE,
- korrekte Ausführung der im Verlegebestandsplan aufgeführten Nachbesserungen,
- keine Wellenbildungen, die unter Auflast zu Falten mit Oberflächenwasseraufstau führen können.

Die endgültigen Bestandspläne werden 14 Tage nach Abschluss der Arbeiten dem FP übergeben und von diesem überprüft. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichtes zu dem Qualitätsmanagement.

2.8 Geotextile Trenn- und Schutzlagen

2.8.1 Allgemeines

In folgenden Bereichen werden Geotextilien eingesetzt:

- Trennvlies zwischen der gaswegsamen Ausgleichsschicht und technischen Barriere
- Schutzvlies über der KDB, 2,5 mm mit BAM-Zulassung, z.B. MDDS
- Trenn- und Schutzlagen innerhalb der Rekultivierungsschicht und Ausleitverbesserung zum Filtern und Trennen nach Bedarf
- Trennvlies zwischen der Flächendränage und Funktionsschicht (FSS)

Die Dimensionierung von Geotextilien (Flächengewicht, wirksame Öffnungsweite, Stempeldurchdrückkraft, Schutzwirksamkeit etc.) ist vom AN entsprechend den verwendeten Materialien in Anlehnung an die Merkblätter DVWK 221/1992; DK 626/627; DK 627/8.034.93 durchzuführen. Hierbei ist die jeweilige Funktion der Geotextilien (Schutz-, Trennwirkung) zu berücksichtigen.

Für die Fremdprüfung sind ergänzend die einschlägigen Standards zur Qualitätsüberwachung der BAM, insbesondere Anlage 4.4 SQÜ-GT-S für geotextile Schutzlagen und Anlage 4.5 SQÜ-GT-FT für Geotextilien zum Filtern und Trennen, jeweils Stand 02.05.2024, zu beachten.

Die Dimensionierung wird vom Fachgutachter geprüft. Für die zum Einsatz vorgesehenen Geotextilien muss eine BAM – Zulassung vorliegen.

2.8.2 Anforderungen an den Nachweis der Eignung

Die Schutzwirksamkeit ist nachzuweisen anhand von Prüfzeugnissen auf Grundlage der BAM – Richtlinie.

Die Filtereignung ist projektbezogen unter Berücksichtigung der Korngrößenverteilung des angrenzenden mineralischen Materials sowie der charakteristischen Öffnungsweite des Geotextils nachzuweisen. Die charakteristische Öffnungsweite ist nach DIN EN ISO 12956 zu bestimmen. Die anzuwendenden Filterkriterien und zulässigen Grenzwerte sind im projektbezogenen Eignungsnachweis und in Anlage 1 dieses QMP festzulegen.

2.8.3 Anforderungen an den Einbau

Vor Verlegung sind die Einzelrollen am Lagerort durch EP und FP-K hinsichtlich ihrer

- Übereinstimmung mit den Freigabe- und Lieferdokumenten und ihrer
- Rollenbezeichnung

zu identifizieren. Er hat sich von ihrer Ordnungsmäßigkeit zu überzeugen. Danach erst sind die Geotextilschichten kantengerade und planeben zu verlegen.

Die Planlage der Schutzvliesstoffe ist auch bei und nach Einbau von Brechkorn- und Kiesfilterschicht sicherzustellen.

Bei Vliesstoffen sind Einzelbahnen an den Verbindungsstößen, um mindestens 50 cm zu überlappen, bei Verbindungen quer zum Gefälle ist eine Überlappung von ≥ 1,00 m vorzusehen.

2.8.4 Materialanforderungen

<u>Trenngeotextilien:</u>

Material:	PP / PE
Zulassung:	BAM – Zulassung
Herstellung:	mechanisch verfestigt
Flächengewicht:	≥ 300 g/m²
Höchstzugkraftdehnung gem. DIN EN ISO 10319 längs / quer:	≥ 60 / 80 % , bzw. gemäß Datenblatt
Höchstzugkraft gem. DIN EN ISO 10319 in längs / quer:	≥ 12 / 25 KN/m, bzw. gemäß Datenblatt
Stempeldurchdrückkraft, DIN ISO 12236:	≥ 3.500 N, bzw. gemäß Datenblatt
Scherfestigkeit:	standsicher in Böschungen bis 1:2,75
wirksame Öffnungsweite:	filterstabil gegenüber Rekultivierungsboden

<u>Schutzgeotextilien:</u>
z.B. für Schutzlage in Gräben/Randbereichen

Zulassung:	BAM – Zulassung

Herstellung:	Mechanisch verfestigt
Flächengewicht:	≥ 800 g/m²
Höchstzugkraftdehnung gem. DIN EN ISO 10319 längs / quer:	≥ 25 %, bzw. gemäß Datenblatt
Höchstzugkraft gem. DIN EN ISO 10319 längs / quer:	≥ 80 KN/m, bzw. gemäß Datenblatt
Stempeldurchdrückkraft gem. DIN ISO 12236:	≥ 6.000 N, bzw. gemäß Datenblatt
Schichtdicke gem. DIN EN ISO 9863-1:	≥ 9 mm
Schutzwirkung:	ausreichend gegenüber der KDB
Scherfestigkeit:	standsicher in Böschungen bis 1 : 2,75

Hinweis:

Die oben genannten Materialeigenschaften und Kennwerte stellen die Mindestanforderungen für die Trenn- und Schutzlagen dar und werden im Zuge der Bauausführung entsprechend der BAM-Zulassung der verwendeten Materialien fortgeschrieben. Für das Trennvlies zwischen der Flächendränage und Funktionsschicht (FSS) ist keine BAM-Zulassung erforderlich.

2.9 Schutzschicht KDB - Geotextile Schutzlage

2.9.1 Allgemeines

Über der Kunststoffdichtungsbahn ist eine geeignete Schutzschicht bzw. ein geeignetes Schutzschichtsystem anzuordnen, welches die KDB während des Einbaus der darüberliegenden Schichten sowie während der vorgesehenen Funktionsdauer zuverlässig gegen mechanische Beschädigungen und unzulässige punktuelle Beanspruchungen schützt.

Die Ausbildung der Schutzschicht erfolgt gemäß den Anforderungen der jeweils gültigen BAM-Richtlinie für Schutzschichten für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen. Zulässig sind geeignete und nachgewiesene Schutzschichtsysteme, z. B. sandgefüllte Schutzbahnen, Kombischutzschichten aus geotextiler Schutzlage und mineralischer Schutzlage oder andere für den vorgesehenen Anwendungsfall geeignete Schutzsysteme.

Die Eignung des vorgesehenen Systems ist unter Berücksichtigung des konkreten Schichtenaufbaus, der zu erwartenden Beanspruchungen und der Standsicherheit nachzuweisen. Für die eingesetzten Geokunststoffe sind die nach DepV bzw. BAM erforderlichen Zulassungen und Eignungsnachweise vorzulegen. Die endgültige Festlegung des Schutzschichtsystems erfolgt vor Ausführung in Abstimmung mit der FP-K und dem AG.

Die Qualitätssicherung hinsichtlich Eignung, Herstellung und Einbau erfolgt nach den Vorgaben der maßgebenden BAM-Richtlinien, der jeweiligen Zulassungen bzw. Eignungsnachweise sowie des vorliegenden QMP. Die Richtlinie für die Zulassung von Schutzschichten

für Kunststoffdichtungsbahnen in Deponieabdichtungen (aktuelle Auflage) einschließlich Anhänge ist zu beachten (siehe www.tes.bam.de/de/mitteilungen/abfallrecht/index.htm).

Die Mindestanforderungen an die Qualitätsüberwachung richten sich nach Anlage 4.4 SQÜ-GT-S, Stand 02.05.2024, der BAM-Fremdprüferrichtlinie sowie nach dem konkreten BAM-Zulassungsschein des vorgesehenen Schutzsystems. Die wesentlichen Aspekte der SQÜ-GT-S sind in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt.

Als Schutzsystem kann beispielsweise eine Kombischutzschicht aus einer geeigneten geotextilen Schutzlage und einer darüber angeordneten mineralischen Schutzlage vorgesehen werden. In Anlehnung an die BAM-Richtlinie besteht ein üblicher Aufbau aus einem Schutzvlies mit einer Masse pro Flächeneinheit von mindestens 1.200 g/m² und einer mindestens 0,15 m mächtigen mineralischen Schutzlage, z. B. aus geeignetem Material der Körnung 0/8 mm. Alternativ können gemäß BAM-Richtlinie geeignete und nachgewiesene Schutzschichtsysteme eingesetzt werden. Um den Gesamtaufbau gering zu halten, wird hierzu auf ein eine MDDS-/Sandschutzmatte als konkretes Schutzsystem abgestellt.

2.9.2 Beteiligte Zuständigkeiten für die Verlegung einer Sandschutzmatte

Die Zuständigkeit für die fach- und anforderungsgerechte Leistung bleibt ausschließlich beim AN, insbesondere bei den verantwortlichen Fachfirmen, dem Hersteller und dem Verleger der Sandschutzmatte.

Die Sandschutzmatte ist nur im Sinne der Zulassung auf der Baustelle eingebaut, wenn sie nachgewiesenermaßen von einer erfahrenen und mit qualifiziertem Personal sowie erforderlichen Geräten und Maschinen ausreichend ausgestatteten Fachfirma eingebaut wird. Nur unter dieser Voraussetzung kann die BAM-Zulassung als Nachweis der Eignung der Sandschutzmatte herangezogen werden.

Der Nachweis der erforderlichen Qualifikation, Ausstattung und Erfahrung kann z.B. durch die Anerkennung als Fachbetrieb durch eine Güteüberwachungsgemeinschaft eines Fachverbandes geführt werden. Der Fachbetrieb muss daher über eine gültige Überwachungsurkunde verfügen und während des gesamten Bauprojekts der Güteüberwachung unterliegen.

Der Einbau der Sandschutzmatte wird durch den Fachbauleiter des Verlegefachbetriebes betreut. Für die EP auf der Baustelle ist eine besondere Fachkraft, z.B. der Vorarbeiter des Verlegefachbetriebes, zuständig. Diese Personen müssen entsprechende Erfahrungen nachweisen, sind vor Beginn der Arbeiten zu benennen und müssen in ihrer Qualifikation der „BAM - Richtlinie“ für die Anforderungen an die Qualifikation eines Fachbetriebes entsprechen.

Der durchgehenden EP und deren Dokumentation kommt neben der fachgerechten Ausführung aller Arbeiten die entscheidende Bedeutung zu.

Die FP prüft die Eigenprüfungsunterlagen des Herstellers und die EP des Verlegefachbetriebes in Zusammenarbeit und terminlicher Abstimmung mit der BL des AG und ergänzt sie

durch zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen. Der Umfang der FP in diesem QMP festgelegt.

Der Einbau der Dichtungsbahnen wird durch die BL des AG terminlich, organisatorisch und im Hinblick auf die Ausführungsplanung beaufsichtigt und durch die FP fachtechnisch überprüft. Der BÜ wird es ermöglicht, an den Überprüfungen teilzunehmen.

Die Fremdprüfung bewertet die fachtechnische Qualität der fertiggestellten Teilfläche und dokumentiert die Ergebnisse in einem Prüf- bzw. Freigabevermerk. Der Weiter- bzw. Überbau darf erst erfolgen, wenn die erforderlichen Eigen- und Fremdprüfungsergebnisse vorliegen und die Fremdprüfung die fachtechnische Freigabe zum Weiterbau erteilt bzw. empfiehlt. Genehmigungsrechtliche Abnahmen und Zustimmungen verbleiben bei der zuständigen Behörde, soweit durch die Genehmigung keine abweichende Regelung getroffen wurde.

Die jeweiligen Prüfberichte (Vermerke) mit den Teilfreigaben der FP sind Voraussetzung für die Abnahme.

Die FP fasst nach Abschluss der Arbeiten die Maßnahmen und Ergebnisse der EP und FP der Dichtungsbahnen, die EP des Verlegefachbetriebes und der FP in einem „Bericht zum Qualitätsmanagement“ zusammen.

2.9.3 Eignungsnachweise

Zwischen den Kunststoffdichtungsbahnen und der Dränschicht ist eine sandgefüllte geotextile Verbundkonstruktion (Sandschutzmatte) vorgesehen. Zum Einbau vorgesehen ist eine Verbundkonstruktion aus 2 beschichteten PEHD-Bändchengeweben, die werkseitig mit Sand gefüllt wird.

Als Eignungsnachweis ist vom Hersteller die Zulassung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin (BAM) vorzulegen.

2.9.4 Rohstoff für das Bändchengewebe

Als Rohstoff für das Bändchengewebe ist ausschließlich PEHD zu verarbeiten. Am Rohstoff sind ausschließlich Prüfungen im Rahmen der Eigenüberwachung vorgesehen.

Durch den Hersteller der Sandschutzmatten wird der Fremdprüfung verbindlich bestätigt, dass für die gelieferten Sandschutzmatten die Vorgaben der BAM-Zulassung eingehalten werden.

2.9.5 Fertigung des Bändchengewebes

Vom Hersteller des Bändchengewebes sind im Rahmen der Eigenüberwachung am Bändchengewebe folgende Eigenschaften zu überprüfen:

- Flächenmasse
- Eigenschaften im Kurzzeit-Zugversuch

Die Ergebnisse werden in Werksprüfzeugnissen nach DIN EN 10204 - 2.3 dokumentiert.

2.9.6 Herstellung der Sandschutzmatten

Die Fertigungslängen der Sandschutzmatten werden auf die Baustellenabmessungen abgestimmt.

Die Sandschutzmatten werden in zusammenhängenden Produktionseinheiten von ca. 10.000 m² gefertigt und entsprechend dem Bauablauf zur Baustelle geliefert.

Im Rahmen der projektbezogenen Eigenüberwachung werden vom Hersteller folgende Eigenschaften normgerecht geprüft und dokumentiert:

Laufende Kontrollen bei der Produktion an jeder Bahn:

- äußere Beschaffenheit, Zustand der Nähte
- Dicke (automatische Dickenkontrolle während der Fertigung)
- Flächenmasse
- die Lieferscheine und Güteprüfungen werden archiviert

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden zusammen mit den maßgebenden Produktionsdaten in Werksprüfzeugnissen nach DIN EN 10204 - 2.3 dokumentiert. Die Bahnen werden vom Hersteller fortlaufend so gekennzeichnet, dass eine einwandfreie Zuordnung zu den Prüfzeugnissen sichergestellt ist. Die Prüfzeugnisse sind der Fremdprüfung zusammen mit den Lieferscheinen auf denen die Rollennummern, spätestens bei Lieferung der Sandschutzmatten in Kopie zu übergeben.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachung werden durch den Fremdprüfer stichprobenartig geprüft und durch Kontrollprüfungen z.T. in Zusammenarbeit mit dem Verleger ergänzt:

Jede Lieferung der Sandschutzmatten:

- äußere Beschaffenheit, Zustand der Nähte (visuell)

Alle 5.000 m² an der Sandschutzmatte:

- Schichtdicke (stichprobenartige Messung vor Ort)

Alle 5.000 m² am Bändchengewebe:

- Flächenmasse (DIN EN ISO 9864)
- Höchstzugkraft (DIN EN ISO 10319)
- Höchstzugkraftdehnung (DIN EN ISO 10319)

Die Proben für diese Prüfungen werden von der Fremdprüfung auf der Baustelle mit Hilfe des Verlegers entnommen.

Die Freigabe jeder Lieferung zur Baustelle bzw. zum Einbau erfolgt durch einen Freigabevermerk des Fremdprüfers im Inspektionsbericht, mit dem Vorbehalt, dass beim Verlegen keine verdeckten Mängel festgestellt werden.

2.9.7 Liefern und Lagern

Die Sandschutzmatten sind in einer Liefereinheit oder in Liefermengen von mindestens 800 m² zu liefern. Die Liefermengen müssen aus einer zusammenhängenden Produktionseinheit stammen.

Die Sandschutzmatten werden ausschließlich nach den Angaben des Herstellers bzw. den Festlegungen im Zulassungsschein transportiert und gelagert. Dies ist durch die Eigenkontrolle des Verlegers sicherzustellen.

Die Fremdprüfung überprüft die Lieferung auf Kennzeichnung, den Anlieferungszustand sowie die fachgerechte Lagerung auf der Baustelle.

2.9.8 Einbau der Sandschutzmatten

Der Einbau der Sandschutzmatten erfolgt nach den Angaben im Zulassungsschein. Die Sandschutzmatten werden nach einem Verlegeplan eingebaut. Dieser Plan wird vom Verleger erstellt und vor Beginn der Arbeiten mit allen Beteiligten abgestimmt. Nachträgliche Änderungen bedürfen der Zustimmung des Fremdprüfers und der behördlichen Überwachung.

Die Sandschutzmatte ist durch den Hersteller selbst oder in dessen Verantwortung durch den Verleger der Kunststoffdichtungsbahnen einzubauen. Die Oberfläche der Kunststoffdichtungsbahnen muss dazu besenrein sein.

Mit der Verlegung der Sandschutzmatten darf erst nach Freigabe der mit Kunststoffdichtungsbahnen ausgelegten Flächen begonnen werden. Ein direktes Befahren der Kunststoffdichtungsbahnen und der bereits eingebauten Sandschutzmatten mit Fahrzeugen und Baugerät ist nicht zulässig.

Der Einbau erfolgt nur, wenn die Dichtungsbahnen wellenfrei liegen und damit sichergestellt ist, dass die Kunststoffdichtung weitgehend vollflächig auf der mineralischen Dichtung aufliegt. Die Verlegearbeiten müssen so vorbereitet werden, dass das Schutzsystem ohne Verzögerung auf der Kunststoffdichtungsbahn verlegt werden kann.

Die Verlegeleistung der Kunststoffdichtungsbahn und des Schutzsystems sollte aufeinander abgestimmt sein. Der Einbau wird durch die Fremdprüfung beaufsichtigt.

2.9.9 Teilfreigaben

Vor Einbau der Dränschicht werden die eingebauten Sandschutzmatten in Teilflächen durch den Fremdprüfer freigegeben.

Für diese Teilfreigaben müssen folgende Unterlagen vorliegen:

- Bestandspläne der Teilflächen (Skizzen mit notwendigen Angaben)
- Bestandspläne der konstruktiven Einzelheiten (Skizzen mit notwendigen Angaben)

Die Teilfreigaben sind in den Baustellenberichten der Fremdprüfung vermerkt.

Die endgültigen Bestandspläne sind spätestens 14 Tage nach Abschluss der Arbeiten dem Fremdprüfer zur Prüfung vorzulegen. Diese Bestandspläne werden Teil des Berichtes zur Qualitätssicherung.

2.9.10 Einbau der nachfolgenden Schichten

Der Einbau der Dränschicht und des Rohrauflagers erfolgt im Vor-Kopf-Verfahren durch einen Bagger bzw. eine Raupe. Die Dränschicht ist entsprechend der Zulassung zu schütten. Dabei ist in Überlappungsrichtung zu arbeiten. Als Mindestüberfahrthöhe ist die planmäßige Dicke der Dränschicht einzuhalten. Ein direktes Befahren der Sandschutzmatten ist auszuschließen.

Beim Einbau ist durch eine intensive, fachgerechte Eigenkontrolle sicherzustellen, dass in den Kunststoffdichtungsbahnen keine Wellen aufgebaut werden und evtl. vorhandene Wellen bis zur Planlage verteilt werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Sandschutzmatten nicht beschädigt und verschoben werden.

Witterungsbedingte Einschränkungen und gegebenenfalls notwendige bautechnische Maßnahmen werden durch die behördliche Überwachung und den Fremdprüfer in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung festgelegt.

2.10 Rekultivierungsschicht

2.10.1 Allgemeines

Die Rekultivierungsschicht ist in folgenden Schichtstärken (einschließlich Setzungsausgleich) einzubringen:

- mindestens 1,2 m in Bereichen mit Magergrünland
- mindestens 1,5 m + Setzungsausgleich in Abhängigkeit vom eingesetzten Bodenmaterial in Bereichen mit Strauch- und Heckenanpflanzungen (Flachwurzler).

Grundlage für die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Rekultivierungsschicht ist die BQS 7-1 „Rekultivierungsschichten in Deponieoberflächenabdichtungssystemen“ vom 17.03.2026.

Nach Setzung soll die Rekultivierungsschicht eine Mächtigkeit von d = 100 cm aufweisen.

Für das Material muss bei anthropogen nicht veränderten Materialien als Eignungsnachweis hierfür eine gutachterliche Bestätigung geliefert werden. Bei anthropogen veränderten Materialien ist der Eignungsnachweis durch Bodenanalysen im Umfang gem. DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 zu führen.

Beim Aufbringen der Rekultivierungsschicht ist darauf zu achten, dass Überlappungsbereiche des KDE nicht verschoben werden. Ggf. müssen gefährdete Bereiche mit einer separaten Deckschicht vorab überdeckt werden.

Die ausreichende Schichtstärke ist gegenüber von Setzungen sicher zu stellen. Dementsprechend ist die Rekultivierungsschicht in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften ca. 20 % überhöht einzubauen. Die Überhöhung legt die FP-M fest.

Im Rahmen der Einbauprüfung erfolgt eine laufende Überwachung.

2.10.2 Anforderungen an die Rekultivierungsschicht

Die Eignung des zu liefernden Rekultivierungsmaterials ist vom AN durch eine Eignungsprüfung gem. BQS 7-1 nachzuweisen.

Die Herstellung der Rekultivierungsschicht muss den Anforderungen der BQS 7-1 entsprechen.

Auf Grundlage der Eignungsprüfung wird am Probefeld mit dem FP in Abstimmung mit dem LfU die Eignung im Großversuch bestätigt und das endgültige Einbauverfahren festgelegt. Weiterhin berücksichtigt der AN die Ergebnisse der Eignungsprüfung in der von ihm zu erstellenden Standsicherheitsberechnung.

Wesentliche Materialanforderungen:

- Körnung 0/63 mm.
- Zustandsgrenzen / Konsistenzgrenzen zur Charakterisierung bindiger Böden und Ableitung eines Vorgabewertes für den Wassergehaltsbereich.
- Wassergehalt in Abhängigkeit von der Bodenart.
- Proctorversuche zur Charakterisierung.
- Wasserdurchlässigkeit zur Charakterisierung.
- Scherfestigkeit gemäß Vorgabe der Standsicherheitsberechnung.
- Die Luftkapazität sollte bei verdichtungsempfindlichen Böden 8 % betragen. Grundlegend müssen Einzelwerte mindestens 5 % Luftkapazität aufweisen.
- Die nutzbare Feldkapazität muss mindestens 140 mm bezogen auf die jeweilige Gesamtdicke der Rekultivierungsschicht betragen.
- Humusgehalt Oberboden: TOC ≤ 5,0 Masse %, opt. 1 – 2 Masse %.
- Humusgehalt Unterboden: TOC ≤ 1,0 Masse %; Überschreitungsmöglichkeit bis TOC ≤ 2.0 Masse % bei originären Böden mit einer bekannten, sehr geringen Humusqualität.
- Carbonatgehalt sowie Eisengehalte und –fraktionen zur Abschätzung der Auswirkungen hinsichtlich von Mobilisierung und Ausfällungen.
- Gehalte an löslichen Nährstoffen im Oberboden (P, K, Mg, NO_3, NH_4).
- Schadstoffgehalte: DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 und ggf. Verdachtsparameter.
- Bodenfremde Bestandteile: mineralisch ≤ 5 Masse %, nicht-mineralisch nicht ins Auge fallend und ≤1 Vol. %.

Gemäß BQS 7-1, sind invasive Arten im Rekultivierungsmaterial zu betrachten. Der Einbau von Böden mit invasiven Pflanzenarten ist zu vermeiden. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

1. Gemäß BQS 7-1, Anhang 3, Seite 38, Punkt 1 sind keine besonderen Pflegemaßnahmen erforderlich da die Dicke der Rekultivierungsschicht das mögliche Auftreten von invasiven Arten und Tiefwurzlern berücksichtigt.
2. Gemäß BQS 7-1, Anhang 1, Tabelle 1, Zeile 14 wird eine unverbindliche Risikoabschätzung im Rahmen der ANK (geotechnische Prüfung durch FP-M) anhand der Herkunft (z. B. Autobahnränder) durchgeführt und festgestellt ob Verdachtsmomente auf invasive Arten bestehen. Bei Verdacht erfolgt ggf. die Einholung eines qualifizierten Fachgutachtens. Der Einbau von verdächtigem Bodenmaterial wird kartiert.
3. Gemäß BQS 7-1, Anhang 3, vorletzter Absatz (Seite 38) wird bei der Durchführung von Kontrollen gem. Nummer 5.4 der Tabelle 5 DepV ein besonderes Augenmerk auf invasive Arten gelegt, insbesondere im Zusammenhang mit verdächtigem Bodenmaterial (z. B. Materialien aus Straßenböschungen). Bei Verdacht erfolgt ggf. die Einholung eines qualifizierten Fachgutachtens.
4. Gemäß BQS 7-1, Anhang 3, Seite 38, Punkt 3 wird, falls für Pflanzung und Ausstreu über den Magerbereichen Kompost eingesetzt wird, darauf geachtet, dass dieser nach § 3 Bioabfallverordnung hygienisiert ist.

2.10.2.1 Einbauanforderungen

Die Herstellung bzw. der Einbau von Rekultivierungsmaterial sind je Einbaulage und getrennt nach Ober- und Unterboden gem. BQS 7-1, Anhang 1, Tabelle 3 zu kontrollieren.

Bei der Herstellung der Rekultivierungsschicht sind witterungsbedingte Erosionsschäden wie Ausschwemmungen, Rinnenbildung, Durchnässung des Materials etc. vom AN durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Die DIN 18918 ist zu beachten und zu erfüllen. Dies ist einzukalkulieren. Witterungsbedingte Erosionsschäden gehen zu Lasten des AN.

Eingebautes Bodenmaterial darf nicht mit Gerät mit Flächenpressungen befahren werden, die zu Bodenschadverdichtung führen können.

Es wird darauf hinweisen, dass für die Rekultiverungsmaterialien, die direkt auf das KDE aufgelegt werden, die Filterstabilität zum Dränelement nachzuweisen ist. Allgemein ist bei einer Schichtung von Rekultivierungsmaterialien darauf zu achten, dass untenliegende Materialien eine höhere bzw. keinesfalls eine geringere Durchlässigkeit als aufliegende Materialien aufweisen müssen.

2.11 Probefeld

Die Herstellbarkeit des Oberflächenabdichtungssystems ist vor deren Errichtung unter Baustellenbedingungen durch den Bau eines Probefeldes gegenüber der zuständigen Behörde nachzuweisen.

Anhand der Ergebnisse des Probefeldes werden die für die Herstellbarkeit der Abdichtungskomponenten vorgesehenen Geräte und Verfahren im projektbezogenen Eignungsnachweis festgelegt. Dabei sind konstruktive Details wie der Lagen- und Nahtverbund und der Randabschluss zu überprüfen.

Die Prüfungen sind im Prüffeld des Probefeldes vorzunehmen.

Für die Herstellung des Probefeldes müssen Personal und Geräte verwendet werden, die auch im Zuge der Baumaßnahme zum Einsatz kommen sollen. Dies gilt für alle Schichten.

Das Probefeld ist auf einer geeigneten Fläche direkt auf dem fertigen Planum herzustellen. Die Auswahl des Standortes sowie der Abmessungen erfolgen unter Abstimmung mit FP-M, der BÜ und der Fachbehörde. Der Termin wird rechtzeitig bekanntgegeben.

Die Herstellung erfolgt unter Anwesenheit von EP-M und FP-M, FP-K und FP-V.

Die Erkenntnisse aus dem Probefeld sind im Rahmen der Herstellung der Oberflächenabdichtung zu berücksichtigen. Dafür hat EP-M und FP-M Sorge zu tragen.

Die FP-M stellt die Ergebnisse der Material- und Einbauprüfungen im Probefeld in einem zusammenfassenden Abschlussbericht dar, der den zuständigen Fachbehörden vorzulegen ist. Dem Abschlussbericht sind unter anderem nach Bauteilen getrennte planliche Darstellungen der Probenahmepunkte, tabellarische Zusammenstellungen der Versuchsergebnisse sowie die Original-Versuchsprotokolle beizulegen. Erst nach Prüfung und Freigabe durch die zuständige Fachbehörde kann mit dem flächigen Einbau des Oberflächenabdichtungssystems begonnen werden.

Ob das Probefeld als Teil des Dichtungssystems belassen werden kann oder rückgebaut werden muss, ist zwischen Fachbehörde, FP-M, EP-M, AN und der BÜ abzustimmen.

Erfolgen im Zuge der Baumaßnahme Materialwechsel für eine Komponente des Abdichtungssystems sind für diese Materialien separate Probefelder herzustellen und entsprechend auszuwerten. Dies kann auch im laufenden Baubetrieb an den vorgesehenen Einbaustellen erfolgen.

Die Beprobung der einzelnen Komponenten im Probefeld erfolgt pro Lage.

Der Verschluss der Probenahmestellen ist zu dokumentieren.

Die FP-M legt ggf. die Fortschreibung des QMP fest.

2.11.1 Probefeld Innenböschung

Das Probefeld der Innenböschung besteht aus nachfolgenden Komponenten:

- OK - Auflagerplanum
- 50 cm TAS aus Deponieersatzbaustoffen,
- Geotextil, 300 g/m² , BAM – Zulassung
- Technische Barriere, 2 x 0,25 m, gem. BQS 1-0
- Mineralische Abdichtung, 2 x 0,25 m, gem. BQS 2-0 und 2-1
- KDB, d = 2,5 mm, BAM - Zulassung,
- Verlegung einer Schutzschicht (MDDS – Bahn), mit BAM-Zulassung
- Herstellung der Flächendränage gem. BQS 3-1/3-2, (d = 30 + 20 cm)
- Herstellung der Funktionsschicht (FSS), d =30 cm

Im Zuge der Herstellung des Versuchsfeldes soll folgendes überprüft bzw. nachgewiesen werden:

a) Planum – Auflager

   Herstellbarkeit auf Grund der vorgefundenen Bodenverhältnisse unter den in diesem QM – Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

b) Gaswegsame Ausgleichsschicht

   Eignung der Materialien und Herstellbarkeit unter den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

c) Geotextiles Trennvlies

   Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

d) Mineralische Abdichtungsschichten

   Eignung der Materialien und Herstellbarkeit unter den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

e) Kunststoffdichtungsbahn

   Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

f) Schutzschicht KDB

   Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

g) Entwässerungs- und Schutzschichten

   Eignung der Materialien und Herstellbarkeit unter den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

2.11.2 Probefeld Außenböschung

Das Probefeld der Außenböschung, speziell für VA IV, besteht aus nachfolgenden Komponenten:

- OK - Auflagerplanum
- 50 cm TAS aus Deponieersatzbaustoffen,
- Geotextil, 300 g/m² , BAM – Zulassung
- Mineralische Abdichtung, 2 x 0,25 m, gem. BQS 5-0 und 5-1
- KDB, d = 2,5 mm, BAM - Zulassung,
- KDE mit BAM - Zulassung
- 125 cm Rekultivierungsmaterial

Die Herstellung des Probefeldes erfolgt unter Anwesenheit der FP und nach Möglichkeit des LfU. Im Zuge der Herstellung des Probefeldes soll folgendes überprüft bzw. nachgewiesen werden:

a) Auflagerschicht

   Es werden alle Komponenten der Auflagerschicht anhand von repräsentativen Materialien auf ihre Eignung untersucht.

b) Gaswegsame Ausgleichsschicht

   Eignung der Materialien und Herstellbarkeit unter den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

c) Geotextiles Trennvlies

   Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

d) Mineralische Abdichtungsschichten

   Eignung der Materialien und Herstellbarkeit unter den in diesem QM - Plan aufgeführten Qualitätsanforderungen.

e) Kunststoffdichtungsbahn

   Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und gem. Kapitel 0 und den dort aufgeführten Qualitätsanforderungen.

f) Kunststoffdränelement

   Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und unter den Kapitel 2.7 aufgeführten Qualitätskriterien.

g) Rekultivierungsschicht

   Herstellbarkeit der Vegetationsschicht gem. BQS 7-1.

2.12 Rohrleitungsbau

2.12.1 Gassammelleitungen

2.12.1.1 Allgemeines

Die Herstellung des endgültigen Entgasungssystems erfolgt auf Grundlage des BQS 8-1 bzw. SKZ / TÜV – LGA Güterichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien (Stand Oktober 2024) sowie der DIN 19667 (Stand August 2015). Ergänzend ist die BQS 10-1 „Deponiegas“ vom 17.03.2026 anzuwenden.

Auf der Deponiebaumaßnahme werden folgende wesentlichen RSB eingebaut / verbaut:

- Entgasungssystem
- Leitungsdurchdringungen im Bereich KDB
- PE- Schachtbauwerke

Die Entgasungseinrichtung dient der Sammlung und dem zügigen Abtransport von Deponiegas. Ihre langfristige Funktionstüchtigkeit ist deshalb sicherzustellen.

Die Leitungen sind durch Verschweißen miteinander zu verbinden. Hierbei ist darauf zu achten, dass innenseitig keine Verdickungen entstehen (z. B. verbesserte Steuerung über CNC-gesteuerte Schweißmaschinen, nachträgliches Abfräsen etc.).

Die ordnungsgemäße Ausführung der Leitungsbettung mit Neuverlegung der Leitungsabschnitte ist von der FP ständig zu überwachen und auf die (z. B. mit dem Prüfstatiker) festgelegten Anforderungen hin zu überprüfen.

Die Ergebnisse sind in einem Gutachten (Abschlussdokumentation) vom FP-K darzustellen.

Bei den Verlegearbeiten der Kunststoffrohre auf der Deponie sind witterungsbedingte Einschränkungen zu beachten. Um Ausdehnungen der Rohrleitungen bei starker Sonneneinstrahlung zu vermeiden, sind die Verlegearbeiten entsprechend zu terminieren (Morgen-/Abendstunden) und verlegte Rohrleitungen umgehend nach der Vermessung mit Kies überdecken zu lassen.

Qualitätsprüfungen an Schächten und Bauteilen wie z. B. Durchdringungen der Basisabdichtung bzw. Oberflächenabdichtung werden nach Absprache mit der FP-K ergänzend festgelegt.

2.12.2 Nachweis materialspezifische Eignung

Es werden Rohre aus PE 100 RC entsprechend o. g. Güterichtlinie eingesetzt.

Die Nachweise für die Eignung der Rohre (Gutachten der FP, Prüfstatiker, etc.) müssen auf Grundlage der BQS 8-1 geführt und vor dem Einbau der FP zur Verfügung gestellt werden.

Die Hersteller der Werkstoffe müssen über eine werkseigene Produktionskontrolle und eine Fremdüberwachung verfügen.

Die materialspezifische Eignung gilt als erbracht, wenn Rohre und Formstücke aus dem PEHD Werkstoff PE 100 RC oder gleichwertig bestehen und der DIN 8074 / 8075 bzw. DIN 16963 entsprechen.

Vom AN bzw. Hersteller ist der Nachweis der materialspezifischen und der funktionellen Eignung der Rohre und Formstücke auf Grundlage der BQS 8-1 zu führen.

Im Zuge der Eignungsprüfung wird durch die FP die Werkstoffprüfungen nach Anhang 4 der o. g. Güterichtlinie kontrolliert. Nach stichprobenhafter Prüfung auf Kennzeichnung, Abmessungen und Beschaffenheit erfolgt eine Freigabe der Rohre durch die FP zum Einbau. Vor Baubeginn und während des Einbaus werden Probeschweißungen im Beisein der FP durchgeführt.

Die für die Entgasungsanlage einzusetzenden Vollwandrohre müssen DIN 8074 / DIN 8075 entsprechen. Grundsätzlich sind Rohre nach den statischen Erfordernissen gemäß ATV M 127 / DWA A 127 zu dimensionieren. Alternativ können Nachweise mit der Methode der Finiten Elemente (FEM) oder einem Stabwerksprogramm geführt werden.

Oberirdisch (nicht überdeckt) und in Bauwerken (Schächte, Gasregelstationen etc.) verlegte Gasleitungen und Sonderbauteile (Kollektorköpfe, Gassammelbalken etc.) sind nach DGUV Regel 114-005 in PE-elektrisch leitfähig (PE-EL) auszuführen. Erdverlegte Leitungen werden zur Erdung mindestens bis 2 m außerhalb des Bauwerks (Schacht, Gasregelstation etc.) ebenfalls in PE-EL ausgeführt. Die Ableitung elektrostatischer Aufladung gemäß den technischen Vorschriften des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) ist zu gewährleisten.

Die **Abnahme-Prüfbescheinigung zur Explosionssicherheit** für die endgültige Entgasung mit neuer Gasregelstation ist unverzüglich jeweils in Kopie der RvS und dem Gewerbeaufsichtsamt Augsburg zu übersenden. Zu den Hinweisen auf die gesetzlichen Bestimmungen zu dieser Prüfung s. Ziffer 6 „Arbeitsschutz“ des Bescheides vom 09.08.2021, Gz. 55.1-8744.07/42 (CHC).

2.12.3 Einbau von Rohrleitungen

Die Rohrleitungen und Bauteile werden entsprechend den Planunterlagen/den genehmigten Ausführungsplänen eingebaut. Der Einbau wird von der Fremdprüfung (FP) überprüft.

Die Lage der Rohrleitungen und die Bauteile sind in Bestandsplänen zu dokumentieren.

Der Verlegefachbetrieb muss die Richtlinie für die Anforderungen an Verarbeitungsfachbetriebe von Rohren, Schächten und Bauteilen auf Deponien gemäß Anhang 6 der SKZ/TÜV - LGA Güterichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien“, Stand Oktober 2024 erfüllen.

2.12.4 Schweißen

Die DGUV R 101-004 (ehem. BGR 128) „Kontaminierte Bereiche“, insbesondere im Zusammenhang mit dem Explosionsschutz, ist zu beachten.

Die beim Einbau der Rohrleitungen, 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 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 Schweißeignung in Abstimmung mit der Fremdprüfung (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 Fremdprüfung (FP) für jede Schweißnahtform, für jede Rohrdimension und für jeden Schweißfittingtyp (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 20. Naht
- Heizwendelschweißen (HM), etwa jede 30. Naht
- Warmgasextrusionsschweißen (WE), arbeitstäglich

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

Diese Probeschweißungen/Probenahmen sind der Fremdprüfung (FP) zeitnah, möglichst am Tag der Fertigung/Entnahme zu übergeben.

Die Prüfung dieser Probeschweißungen/Probenahmen durch die Fremdprüfung (FP) sollte innerhalb von 3 Tagen nach Übergabe erfolgen.

Im Rahmen der Baustellentermine werden die Schweißverbindungen von der Fremdprüfung (FP) stichprobenartig (u. a. auf äußere Beschaffenheit, Wulstabmessungen, Winkelabweichungen, Spaltbreiten, Fügefestigkeit in den Nahtrandbereichen mit dem Schraubendreher) 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.

2.12.5 Dichtigkeitsprüfungen

Druckrohrleitungen werden 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 örtlichen Bauüberwachung rechtzeitig anzukündigen und unter deren Aufsicht durchzuführen. Die Prüfprotokolle sind der örtlichen Bauüberwachung zu übergeben.

2.12.6 Qualitätsmanagement

Die Grundlage für das Qualitätsmanagement bildet der Standard zur Qualitätsüberwachung RSB (SQÜ-RSB) des AK GWS AG, Stand Oktober 2024.

2.12.6.1 Aufgaben FP-K vor Baubeginn

- Prüfung des QMP und Empfehlung zur Freigabe gegenüber der zuständigen Behörde (empfehlenswert ist eine Prüfung bereits vor der Ausschreibung),
- Prüfung der Ergebnisse der Eignungsprüfung bzw. der Dokumente der Fremdüberwachung bei Produkten auf Vollständigkeit und Bewertung der für den Einbau vorgesehenen Baustoffe,
- Prüfung der vorgelegten Statiken auf Vollständigkeit und Plausibilität für die zu verwendenden Rohre und Schächte oder Prüfvermerk des Prüfingenieurs,
- Kontrolle der Schweißerzeugnisse,
- Kontrolle der Eignung (Zertifizierung) des Verarbeitungsfachbetriebes,
- Mitwirkung bei der Freigabe von Werksfertigungszeichnungen

2.12.6.2 Aufgaben FP-K während der Bauausführung

- Prüfung der Übereinstimmung der untersuchten Baustoffe und Bauwerke mit den Anforderungen (z. B. bei Anlieferung Identitätsprüfungen anhand der Kennzeichnung der Rohre, Schächte und Bauteile, Werkszeugnisse, Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen und den Angaben in den Statiken),
- visuelle Kontrolle des fachgerechten Transports und der Lagerung von Rohren, Schächten und Bauteilen nach den Angaben des Herstellers (Liefer- und Lagervorschriften müssen auf der Baustelle vorliegen),
- Freigabe des Rohrauflagers durch die Fremdprüfer für mineralische Baustoffe und Kunststoffkomponenten,
- Prüfung der ordnungsgemäßen Auslegung der Rohre (Lage der Wassereintrittsöffnungen, Transportbeschädigungen, Verdrehungen, etc.),
- ständige Präsenz und durchgehende Überwachung bei der Ausführung von qualitätsbestimmenden / funktionsbestimmenden Arbeiten / Maßnahmen,
- Probenahme, Feld- und Laboruntersuchungen gemäß QMP,
- Kontrolle der Eigenprüfung,

- laufende Prüfung der Ergebnisse der Eigenprüfung,
- stichprobenhafte Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Schweißgeräte,
- Prüfung der Schweißnähte,
- Prüfung der Zulässigkeit der Schweißung von Rohrleitungen bzgl. Temperaturen und Luftfeuchtigkeit,
- im Falle festgestellter Mängel an bereits erstellten Bauteilen legt der Fremdprüfer ggf. in Absprache mit der behördlichen Überwachung die zu treffenden Maßnahmen fest,
- Dokumentation der Beprobungen durch Eintrag von Ergebnissen in laufend aktualisierte Listen und Markierung der Entnahmestellen in Lageplänen,
- Teilnahme an Baubesprechungen,
- Geodätische Aufnahme der Gassammelleitungen durch die Fremdprüfung Vermessung wie z.B. Lage und Höhe der Leitungen und Formteile, Gefälle der Leitungen, Rohrüberdeckung, Durchdringungen und
- Bei Betonbauteilen müssen Bewehrungsabnahmen und Kontrollen gemäß den Vorgaben der Prüfstatik erfolgen.

2.12.6.2.1 Aufgaben FP-K nach der Herstellung

- Dokumentation von Ergebnissen und deren Beurteilung in Zwischenberichten, die als Grundlage für den Weiter- bzw. Überbau von Gewerken bzw. Teilflächen dienen.
- Mitwirken bei der Freigabe fertig gestellter (Teil-) Gewerke in Abstimmung mit der zuständigen Behörde,
- Überwachung fertiggestellter Gewerke bis zur Überbauung,
- Überwachung der Sicherung fertig gestellter Leistungen,

Erarbeitung der Schlussdokumentation mit Dokumentation der Ergebnisse aller Qualitätsmaßnahmen und deren Beurteilung in einem abschließenden Bericht für die Abnahme gemäß GDA E 5-1

2.13 Vermessung

2.13.1 AN- Vermessung

Die im Rahmen des Qualitätsmanagements erforderlichen Vermessungsarbeiten sind durch den AN während der Bauausführung laufend, vollständig und entsprechend dem jeweiligen Baufortschritt durchzuführen.

Sämtliche Vermessungen sind auf das für die Baumaßnahme festgelegte Lage- und Höhenbezugssystem zu beziehen. Die maßgebenden Festpunkte sind vor Beginn der Arbeiten zu übernehmen, zu überprüfen und während der gesamten Bauzeit zu sichern. Das Lage- und Höhenbezugssystem sowie die Anforderungen an die Mess- und Darstellungsgenauigkeit werden in Anlage 3 dieses QMP festgelegt.

Die Eigenvermessung des AN umfasst insbesondere:

- Bestandsaufnahme des Ausgangszustandes bzw. Aufmaß des Urgeländes vor Beginn der Baumaßnahme,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis OK Auflagerplanum,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis OK TAS-Gas,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis OK Technische Barriere,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis OK mineralische Abdichtung,
- Lage- und Höhennachweis der KDB einschließlich der maßgebenden Rand-, Anschluss- und Detailpunkte,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis OK mineralische Flächendränage, soweit im jeweiligen Abdichtungssystem vorgesehen,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis der weiteren mineralischen Systemkomponenten, soweit diese vermessungstechnisch zu erfassen sind,
- Nachweis der Gesamt- und, soweit vermessungstechnisch erfassbar, der Einzellagenstärken der jeweiligen Abdichtungssysteme,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis der Oberflächenwassergräben,
- Lage- und Höhenaufnahme des Retentionsbeckens bzw. der Retentionsbauwerke,
- Lage- und Höhenaufnahme sämtlicher im Maßnahmenbereich vorhandener bzw. neu hergestellter Bauwerke und technischer Einrichtungen,
- Lage- und Höhenaufnahme verdeckt liegender Rohrleitungen, Formstücke, Schächte, Anschlüsse und Durchdringungen vor deren Überdeckung,
- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis OK Rekultivierungsschicht,

- Lage-, Höhen- und Gefällenachweis der fertiggestellten Deponieoberfläche,
- Erstellung der für Aufmaß und Abrechnung erforderlichen Massenberechnungen.

Die Schichtdicken mineralischer Systemkomponenten sind grundsätzlich aus der Differenz der vermessenen Oberflächen unmittelbar aufeinanderfolgender Schichten zu bestimmen. Die hierfür maßgebenden Kontrollpunkte, Kontrollprofile und Nachweisflächen werden in Anlage 3 festgelegt.

Die terminliche Koordinierung der Eigenvermessung des AN mit den erforderlichen Kontrollvermessungen der FP-V obliegt dem AN. Der AN hat die FP-V und die Bauüberwachung rechtzeitig vor der vorgesehenen Fertigstellung bzw. Überbauung einer kontrollpflichtigen Oberfläche zu informieren.

Kontrollpflichtige Oberflächen und Bauteile dürfen erst überbaut werden, nachdem die hierfür im QMP vorgesehenen Vermessungs- und Qualitätsprüfungen durchgeführt wurden und die erforderliche fachtechnische Freigabe zum Weiterbau vorliegt.

Die vom AN erstellte Bestandsvermessung wird durch die FP-V im Rahmen ihrer unabhängigen Kontrollvermessungen fachtechnisch überprüft. Die Ergebnisse der FP-V dienen der Bauüberwachung als Grundlage für die Prüfung und Anerkennung der Bestandsvermessung. Die vertragliche bzw. abrechnungstechnische Anerkennung der Aufmaße erfolgt durch den AG bzw. die von ihm beauftragte Bauüberwachung.

Nach Abschluss der Baumaßnahme ist durch den AN eine dreidimensionale Endbestandsvermessung des gesamten von der Baumaßnahme betroffenen Deponiebereiches einschließlich der maßgebenden Randbereiche durchzuführen.

Die Endbestandsvermessung umfasst insbesondere:

- die Geländeoberfläche einschließlich Umrandungen und Bruchkanten,
- sämtliche im Maßnahmenbereich vorhandenen bzw. neu hergestellten Bauwerke,
- Schächte und Gaskollektorköpfe,
- Entwässerungsbauwerke und Oberflächenwassergräben,
- Retentionsbauwerke,
- Rohrleitungsanschlüsse und Durchdringungen sowie
- sonstige für Betrieb, Nachsorge und spätere Baumaßnahmen relevante Einrichtungen.

Aus den aufgenommenen Oberflächendaten ist ein dreidimensionales digitales Geländemodell mit Umrandungen, Bruchkanten, maßgebenden Geländepunkten und Dreiecksvermaschung zu erstellen.

Die Vermessungs- und Bestandsdaten sind dem AG mindestens in folgenden Formen zu übergeben:

- prüffähige Bestands- und Höhenpläne im PDF-Format,
- dreidimensionale CAD-Daten im vom AG festgelegten CAD-Datenformat,
- digitales Geländemodell,
- die für die Abrechnung erforderlichen Daten im vom AG vorgegebenen REB-Datenaustauschformat,
- tabellarische Koordinaten- und Höhenlisten der maßgebenden Bauwerke, Kontroll- und Bestandsmesspunkte sowie

2.13.2 Fremdvermessung (FP-V)

Die Kontrollvermessungen der FP-V erfolgen unabhängig von der Eigenvermessung des AN. Die Ergebnisse der Eigenvermessung des AN dürfen als zusätzliche Information und zum Soll-Ist-Vergleich herangezogen werden, ersetzen jedoch nicht die im QMP festgelegten eigenen Kontrollmessungen der FP-V.

Die FP-V kontrolliert die planmäßigen Höhen, Lagen, Gefälleverhältnisse und Schichtstärken der im QMP festgelegten Komponenten der Abdichtungssysteme einschließlich der Oberflächenentwässerung und der sonstigen qualitätsrelevanten Bauwerke.

Hierzu führt die FP-V eigene Kontrollmessungen an den in Anlage 3 festgelegten Kontrollpunkten und Kontrollprofilen durch. Die Ergebnisse der Kontrollmessungen sind den Sollwerten der genehmigten Ausführungsplanung sowie ergänzend den Messergebnissen des AN gegenüberzustellen.

Eine ausschließliche Plausibilitätsprüfung der vom AN vorgelegten Bestandsvermessung ohne eigene Kontrollmessungen der FP-V ist nicht ausreichend. Von der FP-V werden insbesondere folgende Oberflächen, Schichten und Bauteile kontrolliert:

- Lage, Höhe und Gefälle OK Auflagerplanum,
- Lage, Höhe, Gefälle und Gesamtstärke des Abdichtungssystems gem. Abb. 2-4
- Lage der KDB anhand der Verlegebestandspläne sowie der vermessenen Rand-, Anschluss- und Detailpunkte,
- Lage und Gefälle der Oberflächenwassergräben,
- Lage und Höhe des Retentionsbeckens bzw. der Retentionsbauwerke,
- Lage und Höhe der vor Überdeckung einzumessenden Rohrleitungen, Formstücke, Schächte, Anschlüsse und Durchdringungen,
- Lage, Höhe, Gefälle, Gesamtstärke und Endhöhen der Rekultivierungsschicht.

Die Kontrolle der Schichtstärken erfolgt grundsätzlich durch Vergleich der Kontrollvermessungen der jeweils unmittelbar aufeinanderfolgenden Oberflächen. Die hierfür maßgebenden Kontrollpunkte, Kontrollprofile, Messraster und zulässigen Toleranzen sind in Abstimmung mit der Bauleitung festzulegen.

Für die Kalkulation der Leistungen der FP-V ist zunächst von insgesamt vier unabhängigen Kontrollprofilen auszugehen. Die endgültige Lage der Kontrollprofile wird vor Beginn der jeweiligen Vermessungsleistungen durch den AG bzw. das beauftragte Planungsbüro unter Beteiligung der FP-V festgelegt. Die Kontrollprofile sind so anzuordnen, dass die maßgebenden Böschungs-, Gefälle-, Übergangs- und Anschlussbereiche repräsentativ erfasst werden.

Soweit für einzelne Bauteile oder Teilflächen über die Kontrollprofile hinausgehende punktuelle oder flächenhafte Kontrollmessungen gemäß Anlage 3 erforderlich sind, sind diese zusätzlich durchzuführen.

Die FP-V dokumentiert die Ergebnisse der Kontrollmessungen in prüffähigen Vermessungsberichten, Kontrollplänen und tabellarischen Soll-Ist-Gegenüberstellungen. Abweichungen von den planmäßigen Lage-, Höhen-, Gefälle- oder Schichtdickenvorgaben sind eindeutig zu kennzeichnen und unverzüglich der Bauüberwachung sowie den jeweils betroffenen Fremdprüfstellen mitzuteilen.

Die FP-V gibt gegenüber der Bauüberwachung eine fachtechnische Empfehlung zur Freigabe der vermessungstechnisch kontrollierten Teilflächen oder Teilleistungen ab. Die Freigabeempfehlung muss eine eindeutige Aussage enthalten, ob die für das jeweilige Gewerk festgelegten vermessungstechnischen Anforderungen eingehalten werden. Werden Abweichungen festgestellt, darf die fachtechnische Freigabeempfehlung erst nach Durchführung und vermessungstechnischer Kontrolle der erforderlichen Nacharbeiten erfolgen.

Insbesondere sind Gefälle, Schicht- und Gesamtstärken sowie die Höhenlage der mineralischen Dichtungskomponenten durch entsprechende Vermessungsberichte und Kontrollpläne der FP-V nachzuweisen. Die Unterlagen sind Bestandteil der Qualitätsdokumentation und im Rahmen der abfallrechtlichen Teil- bzw. Schlussabnahme vorzulegen.

Bei der Ermittlung von Schichtdicken aus zeitlich versetzten Vermessungen sind zwischenzeitlich eingetretene Setzungen und Verformungen des Deponiekörpers zu berücksichtigen. Soweit die zeitliche Differenz zwischen den maßgebenden Aufnahmen eine relevante Beeinflussung der ermittelten Schichtdicke erwarten lässt, ist die Bewertung gemeinsam durch FP-V, FP-M und Bauüberwachung vorzunehmen.

Nach Abschluss der Baumaßnahme erstellt die FP-V einen Schlussbericht.

Der Schlussbericht fasst die durchgeführten Kontrollvermessungen, die maßgebenden Soll- und Ist-Werte, festgestellte Abweichungen und deren Beseitigung sowie die abschließende fachtechnische Bewertung zusammen enthält eine eindeutige Aussage, ob die vermessungstechnischen Anforderungen des QMP und der genehmigten Ausführungsplanung für das Gesamtbauwerk bzw. die durch die FP-V zu bewertenden Gewerke eingehalten wurden.

3 EINSATZ VON DEPONIEERSATZBAUSTOFFEN

3.1 Zulässige Belastungen

Für alle Deponieersatzbaustoffe wird die zulässige Belastung festgelegt nach:

DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5 (DK 0)

Für die Herstellung folgender Bauteile ist der Einsatz von Deponieersatzbaustoffen vorgesehen:

- Bodenverbesserungsmaterial (BVM)
- Trag- und Ausgleichsschicht (TAS-Gas)
- Baustraßen und Arbeitsflächen auf dem Deponiekörper

Für die belasteten Materialien sind folgende spezifischen Festlegungen vorgesehen:

- EOS (DK 0) mit Festlegung Vanadium-Wert im Eluat < 180 µg/l gem. Ersatzbaustoffverordnung

- HMVA-Schlacken (DK 0) mit definierten Obergrenzen zu Gesamtgehalt an gelösten Stoffen, Chlorid und Sulfat.
    - **Gesamtgehalt an gelösten Stoffen**: **max. 1200 mg/l**
      (DK 0 < 400 mg/l; Anwendung Dreifach-Überschreitung,
      kein HMVA-1- Wert definiert)
    - **Chlorid**: **max. 240 mg/l**
      (DK 0 < 80 mg/l; Anwendung Dreifach-Überschreitung, 160 mg/l
      gem. Ersatzbaustoffverordnung)
    - **Sulfat**: **max. 820 mg/l**
      (DK 0 < 100 mg/l; keine Anwendung Dreifach-Überschreitung, 820 mg/l
      gem. Ersatzbaustoffverordnung)

  Bei einer Überschreitung nach Satz 2, Anhang 3 DepV darf der den Zuordnungswert überschreitende Messwert maximal das Dreifache des jeweiligen Zuordnungswertes betragen, soweit nicht durch die Fußnoten der Tabelle höhere Überschreitungen zugelassen werden.

Neben diesen Festlegungen werden ausschließlich Materialien eingesetzt, die die Zuordnungswerte gemäß DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5 (= DK 0) einhalten.

3.2 Allgemeines

- Mineralische Abfälle zur Verwertung dürfen nur unter Beachtung des Teils 3 der DepV (Verwertung von Deponieersatzbaustoffen) angenommen und eingesetzt werden.

- Für den Einsatz von Deponieersatzbaustoffen ist vor Baubeginn ein Verwertungskonzept zu erstellen und mit dem LfU abzustimmen. Dabei sind die voraussichtlich zu verwertenden mineralischen Abfälle in Qualität und Quantität darzustellen. Das Verwertungskonzept ist jährlich fortzuschreiben, erneut mit dem LfU abzustimmen und zu Jahresbeginn vorzulegen.

- Deponieersatzbaustoffe dürfen -antragsgemäß- nur in den folgenden Bauteilen eingesetzt werden:
    - Trag- und Ausgleichsschicht,
    - Baustraßen und Arbeitsflächen auf dem Deponiekörper,

  Die Bezeichnung der Bauteile nimmt auf die in den Regelschnitten der Planunterlagen verwendeten Bezeichnungen Bezug.

- Die Grenzen der einzelnen Bauabschnitte für Deponieersatzbaustoffe sind nach der zulässigen Belastung während der Bauzeit auf der Baustelle gut sichtbar und reproduzierbar zu markieren. Nicht eindeutig zuordenbare Grenzbereiche sind im Zweifelsfall der geringer belasteten Teilfläche zuzuordnen.

- Beim Einsatz von Deponieersatzbaustoffen ist zusätzlich das LfU Deponieinfo 10 im jeweils aktuellen Stand zu beachten und umzusetzen.

- Beim Einsatz von Gleisschottermaterialien (AVV 17 05 08, 19 12 09) als Deponieersatzbaustoff sind zusätzlich die Anforderungen des Bayer. Gleisschottermerkblatts (Abfall-Merkblatt Nr. 3.4/2 des LfU, Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter, im jeweils aktuellen Stand) zu beachten.
    - Ergänzend zu den Zuordnungswerten der DepV gelten für Herbizide (und relevante Abbauprodukte) in Gleisschottermaterialien die Richtwerte des LfU Deponie-Info 10.

- Beim Einsatz von Elektroofenschlacke (EOS), AVV 10 02 02, als Deponieersatzbaustoff sind zusätzlich die Anforderungen des LfU-Merkblattes „Umweltfachliche Kriterien zur Verwertung von Elektroofenschlacke (EOS), Stand: März 2013“, herausgegeben mit Schreiben des Bayer. Landesamtes für Umwelt vom 13.03.2013, Az. 31-8754.2-58800/2011, einzuhalten.
    - Ergänzend zu den Zuordnungswerten der DepV gilt für Vanadium in der EOS der Richtwert des LfU Deponie-Info 10.

- Für Deponieersatzbaustoffe wie z. B. Gleisschotter und Aschen aus der Müllverbrennung, die schon lange im Deponiebau eingesetzt werden, sind keine Nachweise zur Langzeitbeständigkeit nach BQS 4-1 erforderlich. Die Materialien sind von der FP-M entsprechend zu prüfen und freizugeben.

- Die bautechnische und statische Eignung der Abfälle ist von der Fremdprüfung zu bestätigen.

- Die eingesetzten Materialien sind z.B. über eine Liste (Bezeichnung, Menge, Einsatz und Einstufung) zu dokumentieren. Die Vollständige Dokumentation (GC, Analysen etc.) ist den Abnahmeunterlagen beizulegen.

3.3 Nachweisverfahren für Deponieersatzbaustoffe

Die Anlieferung der belasteten Materialien erfolgt auf der Grundlage der „Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung - NachwV)“ vom 20.10.2006 der jeweils gültigen Fassung.

Die Annahme der Deponieersatzbaustoffe erfolgt auf der Grundlage von § 8 DepV in der jeweils gültigen Fassung und in Verbindung mit den aktuell gültigen Regelungen des LfU (z.B. Deponie-Info 10) unter Einbeziehung des bauüberwachenden Ingenieurbüros (Annahmekontrolle).

Bei den mineralischen Abfällen ist die vollständige grundlegende Charakterisierung dem AG mindestens 1 Woche vor Anlieferung vorzulegen.

Sofern vorgesehene Materialien zur Erreichung der bodenmechanischen Anforderungen konditioniert werden müssen, ist gemäß DepV die grundlegende Charakterisierung jedes einzelnen Abfalls vor der Vermischung vorzulegen.

Die für den Einsatz von Deponieersatzbaustoffen vorgesehenen qualitätssichernden Maßnahmen stellen sich in der zeitlichen Abfolge wie folgt dar:

1. Vorlage der vollständigen grundlegenden Charakterisierung (gC) gem. § 8 DepV vor bestehend aus Formblatt gC in der aktuellen Fassung, Analysenberichte, PV-Protokolle, PN-Protokolle, aussagekräftige Fotodokumentation und Vorlage der Eignungsprüfung der Materialeigenschaften / Sieblinie durch AN.
   Unvollständige Unterlagen zur gC werden nicht anerkannt und zurückgewiesen.
2. Bei Behandlungsanlagen legt der Betreiber eine Dokumentation nach § 8, Absatz 11 der DepV vor bestehend aus Formblatt gC in der aktuellen Fassung, Analysenberichte, PV-Protokolle, PN-Protokolle, aussagekräftige Fotodokumentation und Vorlage der Eignungsprüfung der Materialeigenschaften / Sieblinie sowie zusätzlich eine Zusammenstellung der Eingangsanalysen vor Behandlung und Angaben zum Behandlungsverfahren mit folgenden Angaben:
   - Aufstellung der Inputchargen,
   - Angaben über die Hauptschadstoffbelastungen der Inputchargen, des daraus resultierenden Behandlungsverfahrens, Ziel des Behandlungsverfahrens und voraussichtliche Verwertung bzw. Entsorgung,
   - Erläuterung des Behandlungsverfahrens (Waschung, Fällung, Stabilisierung etc.),
   - Angaben über das Ergebnis der Behandlung.
   - Bei chemischer Behandlung oder Stabilisierung ist in der Deklaration das pH_{stat} – Verfahren anzuwenden.
3. Die Prüfung der Unterlagen und die Freigabe zur Anlieferung erfolgt durch die Annahmekontrolle (ANK).
   Die ANK erfolgt durch AU Consult GmbH.
4. Der AG erstellt bei Bedarf eine Annahmeerklärung für nicht gefährliche Abfälle.

5. Ankündigung der Materialanlieferung an der Baustelle, beim AG (Bauherrenvertretung) und bei der ANK durch den AN.
6. Sichtkontrolle an der LKW - Waage durch AG.
7. Bereitstellung des angelieferten Materials oder Einbau des angelieferten Materials ohne weiteres Überbauen. In beiden Fällen ist das Material genau zu kennzeichnen (Beschilderung).
8. Ansprache und Fotodokumentation vor Ort sowie ggf. Entnahme von Proben für Kontrollanalysen erfolgt durch die ANK. Die Ansprache / Probenahme für die Kontrollanalysen erfolgt durch die ANK in der Regel wöchentlich stichprobenartig nach begonnener oder abgeschlossener Anlieferung.
9. Materialien, für die keine Kontrolluntersuchungen erforderlich sind, werden einer Sichtkontrolle unterzogen und können nach erfolgter Eingangskontrolle eingebaut werden.
10. Prüfung der Kontrollanalysen und Freigabe zum Einbau oder Überbau erfolgt durch die ANK. Bei nicht geeignetem Material erfolgt die Veranlassung des Abtransports durch den AN. Zurückgewiesenes Material wird im Betriebstagebuch der Deponie vermerkt.
11. Das LfU überprüft die Dokumentation bzw. die Einhaltung der Zuordnungswerte stichprobenartig. Ggf. werden Proben entnommen und am LfU untersucht. Im Rahmen von Einzelfallentscheidungen (z. B. Unklarheiten bzgl. Analytik bei Material aus Behandlungsanlagen etc.) wird das LfU in die Freigabe eingebunden.
12. Falls Verwertungsmaterialien eingesetzt werden sollen, die einen Zuordnungswert überschreiten, kann bei der zuständigen Behörde (hier die Regierung von Schwaben) eine Zustimmung auf Überschreitung beantragt werden. Zu berücksichtigen sind die Einschränkungen gemäß Anhang 3, Ziff.2, Satz 7, DepV. Die Freigabe zur Anlieferung wird, falls die weiteren Zuordnungswerte bzw. die zusätzlichen Angaben bei Material aus Behandlungsanlagen dies zulassen, erst nach Zustimmung der zuständigen Behörde erteilt.
13. Die Dokumentation sämtlicher angelieferter Massen erfolgt durch den AN.

Die Materialien sind vom AN in für den vorgesehenen Einsatzzweck in ausreichender Menge zu liefern.

Die Probenahme für die Kontrollanalysen erfolgt in der Regel wöchentlich. Ab dem Anlieferungszeitpunkt bis zum Vorliegen der Ergebnisse werden durchschnittlich bis zu 4 Wochen benötigt.

Das vollständige Freigabeverfahren kann bis zu 8 Wochen erfordern. Dies setzt jedoch die Vorlage einer vollständigen grundlegenden Charakterisierung durch den AN voraus. Ansonsten kann sich der Freigabezeitraum verlängern.

Die Probenahme für die Kontrollanalysen wird als Stichprobe ausgeführt und erfolgt in Anlehnung an die LAGA-Mitteilung 32 (LAGA PN 98) „Richtlinie für das Vorgehen bei

physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen“, redaktionell überarbeitete Fassung Oktober 2024, einschließlich der einschlägigen Handlungshilfen.

Die nachfolgend festgelegten Kontrollhäufigkeiten stellen projektspezifische Mindestanforderungen an die Annahmekontrolle dar. Die Anforderungen der PN 98 einschließlich der Vorgaben zur repräsentativen Probenahme und der erforderlichen Anzahl von Einzel-, Misch- und Laborproben bleiben hiervon unberührt.

Die Beprobung zur Kontrollanalyse erfolgt bei Haufwerken mit nicht gefährlichen Abfällen in den ersten 500 t und im Weiteren je angefangene 5.000 t.

Bei den zu beprobenden Haufwerken werden 2 Proben entnommen. Eine Probe wird im Labor untersucht. Eine Probe wird bis zur Freigabe als Rückstellprobe aufbewahrt.

Die Sichtkontrollen erfolgen je angelieferte Charge.

Zur Minimierung der Bereitstellungsflächen können die Materialien für die Ausgleichsschicht direkt ohne vorherige Zwischenlagerung in der Fläche eingebaut und dort kontrolliert/beprobt werden. Die Lage der einzelnen Chargen ist jedoch mittels GPS zu kartieren und in einem Lageplan darzustellen. Der Lageplan ist in Abhängigkeit von den Materialanlieferungen fortzuschreiben und der ANK zur Verfügung zu stellen. Ein weiteres Exemplar ist im Baubüro auszuhängen. Die Beprobung erfolgt wie oben dargestellt in Abhängigkeit von den Chargengrößen. Das Rückbau- und Abtransportrisiko verbleibt beim AN. Das LfU ist darüber in Kenntnis zu setzen.

4 STANDSICHERHEITSNACHWEIS

Für das gesamte Abdichtungssystem ist ein projektspezifischer Standsicherheitsnachweis einschließlich Gleitsicherheit unter Berücksichtigung der tatsächlich eingesetzten Materialien zu führen.

Die geprüften Standsicherheitsnachweise sind dem LfU vor Baubeginn zur Freigabe vorzulegen. Im Zuge der Vorlage des Standsicherheitsgutachtens für die Basisabdichtung (Innenböschung) und Oberflächenabdichtung (Außenböschung) sind folgende Nachweise vorzulegen:

- rechnerischer Nachweis der zu erwartenden Setzungen und Verformungen des Abdichtungssystems unter der vorgesehenen Auflast,
- Nachweis, dass die vorgesehene KDB diesen Verformungen schadlos folgen kann.

Der Standsicherheitsnachweis ist mit den tatsächlich zur Ausführung vorgesehenen Materialien und Geokunststoffprodukten zu führen.

Die für die Bemessung angesetzten Scherparameter der maßgebenden Kontaktflächen sind durch geeignete projektbezogene Nachweise zu belegen, soweit diese nicht bereits durch einen für die konkrete Materialkombination gültigen Eignungs- oder Zulassungsnachweis abgedeckt sind.

Insbesondere sind die maßgebenden Kontaktflächen der Abdichtungssysteme zu betrachten, insbesondere: mineralische Dichtung/KDB, KDB/Schutzsystem, Schutzsystem/Entwässerungsschicht, KDB/KDE, KDE/Rekultivierungsschicht sowie sonstige geotextile oder geosynthetische Grenzflächen.

Die im Standsicherheitsnachweis angesetzten Material- und Kontaktparameter sind Bestandteil der Eignungsanforderungen dieses QMP.

Ein Material- oder Produktwechsel ist nur zulässig, wenn nachgewiesen wurde, dass die im Standsicherheitsnachweis erforderlichen Parameter weiterhin eingehalten werden bzw. der Standsicherheitsnachweis entsprechend fortgeschrieben wurde.

5 DURCHFÜHRUNG DER QUALITÄTSMANAGEMENTMAßNAHMEN

5.1 Anzuwendende Normen und Prüfmethoden

Es sind die relevanten Normen und Merkblätter über Prüfung und Güteanforderungen des Deutschen Institutes für Normung e.V. (DIN), des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik e.V. (DVS), der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), des Institutes für Bautechnik (IfBt), des deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. (DVWK) und der Landesämter von Nordrhein-Westfalen anzuwenden. Die anzuwendenden Prüfmethoden sind tabellarisch den jeweiligen Prüfmaßnahmen zugeordnet (siehe Anhang).

5.2 Anforderungen an Prüfmittel

Die an der Baustelle einzusetzenden Prüfmittel müssen für den Zweck geeignet sein und sich in ordnungsgemäßem Zustand befinden. Prüfmittel im Werksbereich haben den relevanten Prüfgerätenormen zu entsprechen.

5.3 Änderung der Planung

Alle Abweichungen von der Ausführung sind dem LfU und der Regierung von Schwaben mitzuteilen. Sofern von den genehmigten Baumaßnahmen im Rahmen der Errichtung zwingend abgewichen werden muss, sind unverzüglich vor Ausführung dieser Maßnahmen Änderungsplanungen mit Erläuterungen und nur mit Zustimmung des Auftraggebers und der Genehmigungsbehörde vorzulegen. Die Änderungsplanung darf vor ausdrücklicher Freigabe durch die Behörde nicht zur Ausführung gelangen.

5.4 Freigaben

Jede Lage bzw. Systemkomponente darf erst nach Abschluss der hierfür im QMP festgelegten Eigen- und Fremdprüfungen und nach Vorliegen der erforderlichen Prüfergebnisse überbaut werden. Die FP dokumentiert die fachtechnische Freigabe bzw. Freigabeempfehlung zum Weiterbau. Die Freigabe kann abschnittsweise erfolgen. In diesem Falle sind die Grenzen der freigegebenen Flächen deutlich und dauerhaft zu markieren, bis die nächste darüber liegende Lage freigegeben ist.

5.5 Qualitätsabweichungen, Mängel und Nachbesserungen

Werden bei der Eigenprüfung, Fremdprüfung, Bauüberwachung oder Behördenüberwachung Abweichungen von den Anforderungen des QMP, den genehmigten Unterlagen oder den Eignungsnachweisen festgestellt, ist die betroffene Teilfläche bzw. das betroffene Bauteil unverzüglich eindeutig zu kennzeichnen und bis zur abschließenden Klärung gegen einen Weiter- oder Überbau zu sperren.

Die räumliche Ausdehnung der Abweichung ist erforderlichenfalls durch zusätzliche Untersuchungen abzugrenzen. Art, Lage und Umfang der Abweichung sowie die zugrunde liegenden Prüfergebnisse sind zu dokumentieren.

Der AN hat für die Beseitigung der Abweichung einen fachlich geeigneten Nachbesserungs- bzw. Sanierungsvorschlag vorzulegen. Dieser ist vor Ausführung durch die zuständige Bauüberwachung und die jeweils zuständige Fremdprüfung zu bewerten. Soweit genehmigungsrechtlich erforderlich, ist die zuständige Behörde einzubeziehen.

Nach Abschluss der Nachbesserung sind die erforderlichen Eigen- und Fremdprüfungen erneut durchzuführen. Der Weiter- bzw. Überbau darf erst nach positivem Abschluss der Nachprüfung und entsprechender Freigabe gemäß Kapitel 5.4 erfolgen.

Sämtliche Abweichungen und Nachbesserungen sind mit einer eindeutigen Vorgangsnummer in einem fortlaufenden Abweichungsverzeichnis zu dokumentieren. Dieses ist Bestandteil der Abschlussdokumentation.

5.6 Baubesprechungen

Zur ständigen Koordination, gegenseitigen Information, Feststellung des Baufortschrittes, Erörterung von Problemen etc., finden regelmäßige Baubesprechungen statt. Der Termin der Baubesprechung wird vor Baubeginn mit den Beteiligten abgesprochen.

Ort: Besprechungsraum auf der Baustelle.

Termin und Ort können nach vorheriger Absprache bei Bedarf geändert werden.

Die Koordinierung obliegt dem AG.

5.7 Dokumentation

Die Ergebnisse der qualitätssichernden Maßnahmen und Untersuchungen werden von FP und EP in Form von Zwischen- und Abschlussberichten zur Vorlage bei LFU und Regierung von Schwaben dokumentiert.

Fremdprüfende Stellen fertigen Tagesberichte gem. BQS 9-1 vor. Die Protokolle werden Bestandteil des Abschlussberichtes.

Die Abschlussdokumentation ist nach Gewerken und Systemkomponenten strukturiert aufzubauen und muss mindestens enthalten:

- genehmigte und tatsächlich ausgeführte Pläne einschließlich Revisionsstand,
- Bestands- und Vermessungspläne,
- Lieferscheine und Chargenübersichten,
- Eignungs-, Identitäts-, Eigen- und Fremdprüfungen,
- Zulassungen, Eignungsbeurteilungen und Prüfzeugnisse,
- Tages- und Baustellenberichte der Fremdprüfungen,
- Freigabe- und Teilfreigabevermerke,

- Schweiß- und Nahtprüfprotokolle,
- Dokumentation der Probefelder,
- Fotodokumentation,
- Dokumentation aller Abweichungen, Nachbesserungen und Nachprüfungen,
- Material- und Chargenkataster der Deponieersatzbaustoffe,
- Nachweise und Prüfprotokolle des Rohrleitungs- und Entgasungssystems,
- Schlussberichte FP-M, FP-K und FP-V sowie
- eine abschließende Erklärung zur Übereinstimmung der ausgeführten Arbeiten mit den Anforderungen des QMP bzw. eine vollständige Aufstellung verbleibender Abweichungen.

Die festgelegten Dokumentationsanforderungen stellen den vertraglich geschuldeten Mindestumfang dar. Weitergehende Anforderungen der Genehmigungs- und Überwachungsbehörden bleiben unberührt.

Augsburg, 14.09.2026



i. V. Philipp Weigele LL.M.
M.Eng. Mag.Ing

Anlage 1

Tabellen Eignungsprüfungen

Anlage 1 - Eignungsprüfung
Auflagerschichten

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Rechtliche Grundlage	Zuständige Vorschriften - Prüfungen	Anzahl Prüfproben vom Gewinnungsort	Nachweis durch EP vor Anlieferung	Kontrolle durch FP nach Anlieferung
TAS - Gas	mineralisches Material	Schadstoffe	DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5	DepV Zustimmungsschreiben der Regierung von Schwaben		gem. DepV	Vor Anlieferung (Deklaration)	Freigabe Deklaration vor Anlieferung, Kontrolle nach Anlieferung
		Bodenmechanische Anforderungen	Eignung als Deponieersatzbaustoff für TAS	DepV / BQS 4-1	Umfang gem. BQS 4-1, Ziff. 4	2 Proben pro Charge, bei Chargen > 1.000 t alle 1.000 t	1 Nachweis	1 Nachweis
			Eignung als Auflager für KDB	Nachweis gemäß BQS 4-1, Ausführungsplanung und Probefeld, Bundeseinheitliche Eignungsbeurteilung	Gutachter, Umfang gem. BQS 5-5, SQÜ-KDB			
		Korngrößenverteilung	0/100 mm		DIN EN ISO 17892-4			
		Feinkornanteil	< 10 %					
		Kornfestigkeit	Ausreichende Tragfähigkeit für die Herstellung der nachfolgenden Systemkomponenten		Gutachter			
		Scherfestigkeit	Standsicher für Böschungen bis 1 : 2,75		Gutachter			
		Verdichtbarkeit	dPr ≥ 95 %		DIN 18127- Proctorversuch			
		Standsicherheit, Einbaubar in Böschung bis 1 : 2,75	Ausreichende Standsicherheit des Verbundes Ausgleichsschicht / KDB		Gutachter			
		Tragfähigkeit	Ausreichende Tragfähigkeit für das Verlegen der KDB		Gutachter			
		Wasserdurchlässigkeit	kf ≥ 10^{-4} m/s		DIN EN ISO 17892-11			
Profilierung / BVM	mineralisches Material	Schadstoffe	DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5	DepV		gem. DepV	Vor Anlieferung (Deklaration)	Freigabe Deklaration vor Anlieferung,
		Korngrößenverteilung	0/100 mm		DIN EN ISO 17892-4		1 Nachweis	1 Nachweis
		Feinkornanteil	≤ 15 %		DIN EN ISO 17892-4			
		Scherfestigkeit	Standsicher für Böschungen bis 1 : 2,75		Gutachter			

Anlage 1 - Eignungsprüfung - Mineralisches Dichtungsmaterial

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Prüfungen	Anzahl Prüfproben vom Gewinnungsort	Nachweis EP vor Anlieferung	Kontrolle FP nach Anlieferung	Zeitpunkt der Vorlage
Mineralische Abdichtung	mineralisches Material - Lehm	Anteil Feinstkorn (< 2µ)	≥ 20 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Konsistenzermittlung	Materialnachweis gem. DIN 4021 - T1; 2 Proben	3 Proben	1 Probe	2 Wochen vor Ausführung der Bauarbeiten
		Anteil an Tonmineralien	≥ 10 Gew. %	Ton- und Schluffgehalt	Bestimmung der Kornverteilung				
		Wasseraufnahme	≥ 45 Gew. %	DIN 18132	Enslin / Neff				
		Organische Substanz	≤ 5 Gew. %	DIN 18128	Glühverlust				
		Karbonatanteil	≤ 15 Gew. % (1)	DIN 18129	Scheibler				
		Ton- und Schluffgehalt	≥ 60 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Bestimmung der Kornverteilung				
		Fließgrenze	*WL ≥ 35 %*	*DIN 18122*	*Konsistenzermittlung*				
		Plastititätszahl	*IP ≥ 20 %*	*DIN 18122*	*Konsistenzermittlung*				
		Wassergehalt	wpr <w <w (0,95)	DIN 18121	Wassergehalt				
		Konsistenzzahl		DIN 18122	Konsistenzermittlung				
		Stückigkeit	D_{max} ≤ 32 mm	gutachterlich	visuell				
		Geologische Beschreibung	Bestimmung der Tonminerale (qualitätiv)	gutachterlich	visuell				
		Proctordichte	≥ 95 % Proctor ($w_{pr} < w < W(0,95)$)	DIN 18127	Bezugsproctor				
		Wasserdurchlässigkeit	kf ≤ $5x10^{-10}$ m/s	DIN 18130 T1	Kompressionsdurchlässigkeitsgerät				
		Kompressionsversuch		DIN 18135	Verformbarkeit				
		Festigkeit	gem. Standsicherheitsgutachten	DIN 18137-2 alt. DIN 18138-3 alt. DIN 18136	Dreiaxialer Druckversuch Direkter Scherversuch Einaxialer Druckversuch				
		Korndichte		DIN EN ISO 17892-3					
Technische Barriere	mineralisches Material - Lehm	Anforderungen wie mineralische Abdichtung jedoch:				Materialnachweis gem. DIN 4021 - T1; 2 Proben	3 Proben	1 Probe	2 Wochen vor Ausführung der Arbeiten
		Wasserdurchlässigkeit	kf ≤ $5x10^{-10}$ m/s	DIN 18130 T1	Kompressionsdurchlässigkeitsgerät				
		Zusätzliche Anforderungen:							
		Schadstoffrückhaltevermögen	Anteil Tonmineralien. ≥ 10 Gew. %						

(1) Höhere Karbonatanteile zugelassen wenn nachgewiesen wird, dass die Dichtwirkung nicht beeinträchtigt wird.

Anlage 1 - Eignungsprüfung - Mineralische Filter- und Entwässerungsschichten

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Prüfungen	Anzahl Prüfproben vom Gewinnungsort	Nachweis EP vor Anlieferung	Kontrolle FP nach Anlieferung	Zeitpunkt der Vorlage
Flächendränage	mineralisches Material	Körnung	16/32 mm (Körnungsband entsprechend GDA E 3-12	DIN EN ISO 17892-4	Siebung	Materialnachweis gem. DIN 4921-T1; 3 Proben	3 Proben	1 Probe	2 Wochen vor Ausführung der Bauarbeiten
		Unterkorn	≤ 10 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebung				
		Schlämmkorn	≤ 0,5 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Sedimentation				
		Kornform L/B = 3/1	≤ 20 Gew. %	DIN EN 933-3 / -4	Kornformkennzahl, Plattigkeitszahl				
		Anteil gebrochene Körner (bei Rundkorn)	≤ 10 Gew. %	DIN EN 933-5	Bruchflächigkeit				
		Schlagzertrümmerungswert	gutachterlich	GDA E 3-12					
		$CaCO_3$	≤ 20 Gew. %	DIN 18129, in Verbindung mit GDA E 3-12, Kap. 3.6	Scheibler				
		geologische Beschreibung	Gesteinsbeschreibung	Gutachter	Gutachter				
		Einbaubarkeit in Böschungen bis 1 : 2,75	Kornkantigkeit, geeignete Verteilung der Anteile des Rund-, Kant- und Brechkorns	Gutachter	Gutachter				
		org. Bestandteile	frei von organischen Bestandteilen	DIN 18 128	Glühverlust				
		Wasserdurchlässigkeit	$k \geq 1x10^{-2}$ m/s	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse					
		Belastung bei Rohrumhüllung	keine Belastung zulässig						
		Belastung in der Fläche	BQS 3-1						
		Rohdichte	gem. BQS 3-1 Anhang 1 Tabelle 1						
		Kornfestigkeit	gem. BQS 3-1 Anhang 1 Tabelle 1						
Filterschicht	mineralisches Material	Körnung	8/16 mm (Körnungsband entsprechend GDA E 3-12)	DIN EN ISO 17892-4	Siebung	Materialnachweis gem. DIN 4921-T1; 3 Proben	3 Proben	1 Probe	2 Wochen vor Ausführung der Bauarbeiten
		Schlämmkorn	≤ 0,5 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebung				
		Schlagzertrümmerungswert	gutachterlich	GDA E 3-12					
		$CaCO_3$	≤ 20 Gew. %	DIN 18129, in Verbindung mit GDA E 3-12, Kap. 3.6	Scheibler				
		geologische Beschreibung	Gesteinsbeschreibung	Gutachter	Gutachter				
		Einbaubarkeit in Böschungen bis 1 : 2,75	Kornkantigkeit, geeignete Verteilung der Anteile des Rund-, Kant- und Brechkorns	Gutachter	Gutachter				
		org. Bestandteile	frei von organischen Bestandteilen	DIN 18 128	Glühverlust				
		Wasserdurchlässigkeit	$k \geq 1x10^{-2}$ m/s	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse					
		Filterstabilität	Filterstabil zur darunterliegenden Fläche	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse					
		Belastung	BQS 3-1						
Funktionsschicht (FSS)	mineralischesMaterial	Körnung	frei	DIN EN ISO 17892-4	Siebung	Materialnachweis gem. DIN 4921-T1; 2 Proben	1 Probe	1 Probe	2 Wochen vor Ausführung der Bauarbeiten
		Wasserdurchlässigkeit	$k \geq 1x10^{-4}$ m/s	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse					
		$CaCO_3$	≤ 20 Gew. %	DIN 18129, in Verbindung mit GDA E 3-12, Kap. 3.6	Scheibler				
		Einbaubarkeit in Böschungen bis 1 : 2,75	Kornkantigkeit, geeignete Verteilung der Anteile des Rund-, Kant- und Brechkorns	Gutachter	Gutachter				
		Filterstabilität	Filterstabil zur darunterliegenden Fläche	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse					
		Belastung	BQS 3-1						

Anlage 1 - Eignungsprüfung
Geokunststoffe

KDB

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen (Vordimensionierung)	Prüfverfahren Prüfvorschriften	Nachweis der Eignung	Nachweis durch	Kontrolle durch
Oberflächenabdichtung Kunststoffdichtungsbahn	PEHD	Äußere Beschaffenheit Scherfestigkeit zum Auflager und MDDS bzw. KDE Oberfläche Mindestnenndicke Eignung BAM - Zulassung	Unversehrtheit Standsicher in Böschungen bis 1 : 2,75 beidseitig sandrau, strukturiert oder vglb. d = 2,5 mm für Deponieklasse II gem. Dep V Zulassungsbescheid gem. der BAM-Richtlinie	visuelle Beurteilung DIN 18137 DIN 53370 DepV BAM	Richtlinie BAM	Hersteller	FP

KDE

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen (Vordimensionierung)	Nachweis der Eignung	Zuständige Vorschriften	Nachweis durch	Kontrolle durch
Oberflächenabdichtung Geotextiles Dränage- und Schutzelement	PP-Dränmatte mit ein-/beidseitg aufkaschiertem Filter-vliesstoff	Eignungsnachweis gem. Richtinie der BAM, Ausgabe 05/2024 ausreichende Schutzwirkung gegen Durchwurzelung Ausreichende Schutzwirkung für die darunterliegnde KDB Ausreichendes Wasserableitevermögen Langzeitbeständigkeit Belastbarkeit Scherfestigkeit zur KDB	 abhängig von der Auflast der darüberliegenden Reku-Schichten und der Einbaugeräte Belastbar für den Einbau der Rekultivierungssschicht-Schutzschicht, d = 30 cm Standsicher in Böschungen bis 1 : 2,75	 gem. Prüfzeugnis Laborversuch und Probefeld gem. Prüfzeugnis gem. Prüfzeugnis gem. Prüfzeugnis	Richtlinie BAM LfW-Merkblatt Nr. 3.6/5, Ausgabe 10/2014 Richtlinie der BAM, Ausgabe 05/2024 GDA E2-20 und LfW 3.6/5	Hersteller	FP
		Filtergeotextil: wirksame Öffnungsweite (Filterstabilität) Wasserdurchlässigkeit Stempeldurchdrückkraft	 abhängig vom Körnungsaufbau der darüberliegenden Schutzschicht ≥ 1 x 10 $^{-3}$ m/s Klasse 4	 rechnerisch gem. Prüfzeugnis gem. Prüfzeugnis	 DIN EN ISO 12956 DIN EN ISO 11058 DIN EN ISO 12236		
		Beim Versuchsfeld: Herstellbarkeit gem. BAM – Zulassungsbescheid und unter den im QMP aufgeführten Qualitätskriterien Belastbarkeit Ausreichende Schutzwirkung für die darunterliegnde KDB	 Belastbar für den Einbau der Rekultivierungssschicht	 gem. Prüfzeugnis			

MDDS

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen (Vordimensionierung)	Prüfverfahren Prüfvorschriften	Kennwerte	Nachweis durch	Kontrolle durch
Sandmatte auf KDB	MDDS - Bahn	BAM - Zulassung Scherfestigkeit Ergebnisse Eigenüberwachung Hersteller	gem. BAM-Zulassung Standsicher in Böschungen bis 1 : 2,75 Äußere Beschaffenheit, Zustand der Nähte, Dicke, Flächenmasse, Archivierung Lieferscheine u. Güteprüfungen	gem. Prüfzeugnis, Gutachter, weitergehende Prüfungen siehe Eignungs- und Einbauprüfung.	Richtlinie BAM	Hersteller	FP

Anlage 1 - Eignungsprüfung
Rekultivierungsschicht

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Bemerkung zur Prüfung	Anzahl Prüfproben vom Gewinnungsort durch EP	Nachweis durch EP vor Anlieferung	Kontrolle durch FP nach Anlieferung
Rekultivierungsschicht	Boden	Schadstoffegehalte in Feststoff und Eluat Bodenmaterial das nicht dem Abfallrecht unterliegt. Deponieersatzbaustoffe	DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 bei antropogen verändertem Material	DepV, Anhang 4 § 17 DepV		3 Proben	3 Nachweise	Freigabe Deklaration vor Anlieferung, Kontrolle nach Anlieferung
		Korngrößenverteilung (Bodenart)	Dokumentation, Orientierungswerte siehe Abb. 1 BQS 7-1, Größtkorn 63 mm	DIN ISO 11277, DIN 4220, DIN EN ISO 17892-4, DIN 18196	Gutachter, Beschreibung der Bodenart	3 Proben	3 Nachweise	Kontrolle
		Zustandsgrenzen, Konsistenzgrenzen	Zur Charakterisierung bindiger Böden und Ableitung eines Vorgabewertes für den Wassergehaltsbereich nach Nr. 8.2 des BQS 7-1 unter der Nr. 6 des BQS 7-1.	DIN EN ISO 17892-12 DIN 18122-2	Konsitstenzermittlung			
		Wassergehalt	Abhängig von der Bodenart, Bewertung durch Gutachter.	DIN EN ISO 17892-1 DIN 18121-2	Wassergehalt			
		Proctordichte	Zur Charakterisierung.	DIN 18127	Proctorversuch			
		Wasserdurchlässigkeit	Zur Charakterisierung	DIN EN ISO 17892-11	Bewertung Einfluss Bodenverdichtung auf Wasserdurchlässigkeit, Ermittlung Bezugswert Verdichtungsgrad.			
		Scherfestigkeit	Gemäß Vorgabe der Standsicherheitsberechnung	DIN 18137 bzw. empirische Ableitung aus Korngrößenverteilung				
		Luftkapazität: Zielwert Einzelwert	 8 Vol % ≥ 5 %	Ermittlung aus der Differenz nach DIN ISO 11274 bestimmten Wassergehalte bei pF=0 (Wassersättigung) und pF =1,8 (Feldkapazität).	Ermittlung des Einflusses der Bodenverdichtung duch Bestimmung an 3 Proben, die beim natürlichen Wassergehalt mit unterschiedlichen Verdichtungsgraden hergestellt werden (3 Parallelproben pro Dichtestufe).			
		nutzbare Feldkapazität	nFK ≥ 140 mm (bezogen auf die Gesamtdicke)	DIN ISO 11274	permanenter Welkepunkt aus Tabelle 70 der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5).			
		TOC	≤ 1,0 Gew. %	DIN EN 15936 Oberboden: TOC ≤5 M.-%, Ziel 1–2 M.-% Unterboden: TOC ≤1 M.-%, ggf. projektspezifisch zulässige Ausnahme ≤2 M.-%.	Überschreitungsmöglichkeit bis TOC ≤ 2 % bei originären Böden mit einer bekannten sehr geringen Humusqualität (C/N-Verhältnis ≥ 25).			
		TOC - Humus	≤ 5,0 Masse % (optimal: TOC 1 bis 2 Masse %).					
		pH - Wert	6,5 - 9	DIN 38404-5				
		Carbonatgehalt sowie Eisengehalte und - fraktionen.	Abschätzung der Auswirkungen hinsichtlich von Mobilisierung und Ausfällungen	DIN 18129, DIN ISO 10693, DIN 19682-13, DIN 19684-6, DIN 19684-7	Laborversuche			
		Bodenfremde Bestandteile (Bauschutt, Straßenaufbruch etc.)	mineralisch ≤ 5 Masse-% nicht mineralisch: nicht ins Auge fallend und ≤ 1 %	Gutachter, visuell ggf. gravimetrisch	Gutachter			
		Angaben zur Herkunft des Bodenmaterials	Bei Verdacht des Vorhandenseins von invasiven Pflanzenarten: Risikoabschätzung zu Auswirkungen.	visuell				
		Nährstoffe	zur Charakterisierung		nur bei nicht natürlichen Böden			

Anlage 1 - Eignungsprüfung
Probefeld (für Innen- und Außenböschung)

Bauteil / Profilierung	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Bemerkung zu den Prüfungen	Anzahl Prüfproben*	Nachweis durch EP	Kontrolle durch FP
Mineralische Abdichtung Mineralische Oberflächenabdichtung, VA IV, außen 2×ca.0,25 m, nach BQS 5-0/5-1 Mineralische Basisabdichtung, VA I bis VA IV, Innen 2 × ca. 0,25 m	mineralisches Material - Lehm	Anteil Feinstkorn (< 2µ)	≥ 20 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Konsistenzermittlung	1 Probe, Materialnachweis gem. DIN 4021 - T1; 2 Proben	1 Nachweis	1 Nachweis
		Anteil an Tonmineralien	≥ 10 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Bestimmung der Kornverteilung			
		Wasseraufnahme	≥ 45 Gew. %	DIN 18132	Enslin / Neff			
		Organische Substanz	≤ 5 Gew. %	DIN 18128	Glühverlust			
		Karbonatanteil	≤ 15 Gew. % (1)	DIN 18129	Scheibler			
		Ton- und Schluffgehalt	≥ 60 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Bestimmung der Kornverteilung			
		Fließgrenze	WL ≥ 35 %	DIN 18122	Konsistenzermittlung			
		Plastititätszahl	IP ≥ 20 %	DIN 18122	Konsistenzermittlung			
		Wassergehalt	wpr <w <w (0,95)	DIN 18121	Wassergehalt			
		Konsistenzzahl	0,75<IC<1,0	DIN 18122	Konsistenzermittlung			
		Stückigkeit	D_{max} ≤ 32 mm	gutachterlich	visuell			
		Geologische Beschreibung	Bestimmung der Tonminerale (qualitätiv)	gutachterlich	visuell			
		Proctordichte	≥ 95 % Proctor ($w_{pr} < w < w_{(0,95)}$)	DIN 18127	Proctorversuch			
		Wasserdurchlässigkeit	kf ≤ 5x10^{-10} m/s	DIN 18130 T1	Kompressionsdurchlässigkeitsgerät			
		Kompressionsversuch	TM	DIN 18135	Verformbarkeit			
		Festigkeit	gem. Standsicherheitsgutachten	DIN 18137-2 alt.	Dreiaxialer Druckversuch			
				DIN 18138-3 alt.	Direkter Scherversuch			
				DIN 18136	Einaxialer Druckversuch			
Technische Barriere VA I bis VA IV, Innen 2 × ca. 0,25 m	mineralisches Material - Lehm	Anforderungen wie Mineralische Abdichtung jedoch:				1 Probe, Materialnachweis gem. DIN 4021 - T1; 2 Proben	1 Nachweis	1 Nachweis
		Zusätzliche Anforderungen:						
		Schadstoffrückhaltevermögen	Anteil Tonmineralien. ≥ 10 Gew. %					
Flächendränage (Entwässerungsschicht)	mineralisches Material	Körnung	16/32 mm	DIN EN ISO 17892-4	Siebung	2 Proben + Prüfzeugnis vom Lieferant.	1 Nachweis	1 Nachweis
		Feinkornanteil (≤ 0,063 mm)	≤ 10 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebung			
		Wasserdurchlässigkeit	k ≥ 1x10^{-3} m/s	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse				
		Scherfestigkeit	Eignung für den Einbau in Böschungen bis 1:2,75	Gutachter	Gutachter			
		Organische Substanz	frei von organischen Bestandteilen	DIN 18 128	Glühverlust			
Flächendränage (Filterschicht)	mineralisches Material	Körnung	8/16 mm	DIN EN ISO 17892-4	Siebung	2 Proben + Prüfzeugnis vom Lieferant.	1 Nachweis	1 Nachweis
		Feinkornanteil (≤ 0,063 mm)	≤ 10 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebung			
		Wasserdurchlässigkeit	k ≥ 1x10^{-3} m/s	rechnerisch aus Kornverteilungsanalyse				
		Scherfestigkeit	Eignung für den Einbau in Böschungen bis 1:2,75	Gutachter	Gutachter			
		Organische Substanz	frei von organischen Bestandteilen	DIN 18 128	Glühverlust			
TAS - Gas	mineralisches Material	Bodenmechanische Anforderungen	Eignung als Deponieersatzbaustoff für TAS	DepV / BQS 4-1	Umfang gem. BQS 4-1, Ziff. 4	2 Proben	1 Nachweis	1 Nachweis
			Eignung als Auflager für KDB		Gutachter, Umfang gem. BQS 5-5			
		Korngrößenverteilung	0/60 mit Größtkorn max. 100 mm	DIN EN ISO 17892-4				
		Proctordichte	Bezugsproctor	DIN 18127	Proctorversuch			
		Schichtdicke	d = d ≥0,50 m		Gutachter, Aufgrabung			
		Verdichtung	dPr ≥ 95 %	DIN 18125-2				
		Kornfestigkeit	Ausreichende Tragfähigkeit		Gutachter			
		Scherfestigkeit	Standsicher für Böschungen bis 1 : 2,75		Gutachter			
		Tragfähigkeit	EV2 ≥ 30 MN/m²	DIN 18134	Gutachter			
		Wasserdurchlässigkeit	kf ≥ 10^-4 m/s	DIN 18130-1				
Sandmatte auf KDB	MDDS - Bahn	BAM - Zulassung Scherfestigkeit Ergebnisse Eigenüberwachung Hersteller	gem. BAM-Zulassung Standsicher in Böschungen bis 1 : 2,75 Äußere Beschaffenheit, Zustand der Nähte, Dicke, Flächenmasse, Archivierung Lieferscheine u. Güteprüfungen	BAM-Zulassung	Gutachter, weitergehende Prüfungen siehe Eignungs- und Einbauprüfung.	2 Proben	1 Nachweis	1 Nachweis
KDB	Geokunststoff		äußere Beschaffenheit	BAM-Zulassung	Gutachter, weitergehende Prüfungen siehe Eignungs- und Einbauprüfung.			
KDE	Geokunststoff		äußere Beschaffenheit	BAM-Zulassung	Gutachter, weitergehende Prüfungen siehe Eignungs- und Einbauprüfung.			
Rekultivierungsschicht	Boden	Korngrößenverteilung (Bodenart)	Dokumentation, Orientierungswerte siehe Abb. 1 BQS 7-1, Größtkorn 63 mm	DIN ISO 11277, DIN 4220, DIN EN ISO 17892-4, DIN 18196	Gutachter, Beschreibung der Bodenart	6 Proben	3 Nachweise	3 Nachweise
		Wassergehalt	gemäß Eignungsprüfung (Übereinstimmung)	DIN EN ISO 17892-1				
		Humusgehalt bestimmt aus TOC	gemäß Eignungsprüfung (Übereinstimmung)	DIN ISO 10694				
		Schichtdicke	Magergrünland: mindestens 1,20 m Einbau		Gutachter, Aufgrabung			
		Bodenfremde Bestandteile (Bauschutt, Straßenaufbruch etc.)	mineralisch ≤ 5 Masse-% nicht mineralisch: nicht ins Auge fallend und ≤ 1 %		Gutachter, visuell ggf. gravimetrisch			
		Trockendichte / Verdichtungsgrad	gemäß Eignungsprüfung	DIN 18125				
		Luftkapazität: Zielwert Einzelwert	 8 Vol % ≥ 5 %	DIN ISO 11274	Laborversuch / Berechnung			
		nutzbare Feldkapazität	nFK ≥ 140 mm (bezogen auf die Gesamtdicke)	DIN ISO 11274	Kartieranleitung			
		Wasserdurchlässigkeit	gemäß Projektspezifischer Vorgabe	DIN 18130, DIN 19682-7	Bewertung Einfluss Bodenverdichtung auf Wasserdurchlässigkeit, Ermittlung Bezugswert Verdichtungsgrad.			
		Schadstoffegehalte in Feststoff und Eluat	DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9 bei antropogen verändertem Material	DepV, Anhang 4	Gem. Eignungsprüfung.	Gem. geprüften und freigegebenen Unterlagen für das zum Einsatz vorgesehene Material.		

*mindestens soviele Proben wie im Regeleinbau

Anlage 1 - Eignungsprüfung -Rohrleitungsbau

Bauteil	Funktion	Nachweise	Anforderungen	Nachweis der Eignung	Zuständige Vorschriften	Nachweis durch	Kontrolle durch	Zeitpunkt der Vorlage
Gassammelleitung	Erfassung und Ableitung von Deponiegas	**materialspezifische Eignung:** Material Herstellung	PE 100 RC	Herstellernachweis gem. DIN 8074 und 16963	BQS 8-1, SKZ / TÜV-LGA Güterichtlinie - Rohre, Rohrleitungsbauteile, Schächte und Bauteile in Deponien, Oktober 2024	Hersteller	FP	4 Wochen vor Beginn
		Formgebung: Druckfestigkeit Durchmesser	SDR 17 DA90 Rohrdimensionen und SDR-Klassen gemäß genehmigter Ausführungsplanung	gem. DIN 19667 u. 4266		Hersteller		
		funktionelle Eignung: Standsicherheitsnachweis Auflagerung und Bettung	Standsicher unter den örtlich vorgegebenen Randbedingungen	gem. ATV-A 127 u. DIN 19667 gem. DIN 19667		AN		
		Lieferung und Lagerung: Transport und Lagerung Kennzeichnung / Lieferscheine Anlieferzustand Lagerung	Übereinstimmung mit den Werks- / Abnahmeprüfzeugnissen keine mechanischen Schäden fachgerecht	gem. Herstellervorschriften		AN		Bei Anlieferung

Anlage 2

Tabellen Einbauprüfungen

Anlage 2 - Einbauprüfung Auflagerschichten

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Bemerkung zur Prüfung	Häufigkeit der Untersuchungen	Nachweis durch EP	Kontrolle durch FP	Probenanzahl soll bei 40.000 m²	Probenanzahl ist EP	Probenanzahl ist FP
Profilierung / BVM	mineralisches Material	Schichtdicke	Einbau in Lagen mit d = 20 bis max 30 cm	Vorgabe Gutachter in Abhängigkeit vom Material	Bohrstock, Kleinschürfe	nach Bedarf	1 Probe	1 Probe			
		Verdichtung	Eindruckunterschied bei 8 t - Achslast bei GU* = 5 cm bei GU = 3 cm	Gutachterlich	Proofrolling	durchgehend					
		Korngrößenverteilung	0/100 mm	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse	nach Bedarf					
		Feinanteile < 0,063 mm	≤ 15 Gew. %	Gutachter / DIN EN ISO 17892-4	Gutachter / bei Bedarf Siebanalyse						
		Tragfähigkeit	ausreichend (bei Bedarf: EV2 ≥ 30 MN/m² bei Ev2/Ev1 max. 2,7)	DIN 18134	Proof rolling oder in gutachterlicher Abstimmung stat. Plattendruckversuch	alle 5000 m² / bzw. nach gutachterlicher Festlegung			8		
TAS-Gas	mineralisches Material	Schichtdicke	bis 30 cm, siehe Ausführungsplanung	Gutachter	Bohrstock, Kleinschürfe	alle 2000 m²			20		
		Korngrößenverteilung	0/100 mm	Gutachter / DIN EN ISO 17892-4	Gutachter / bei Bedarf Siebanlyse	alle 1000 m²			40		
		Überkorn bis 100 mm	≤ 10 Gew. %								
		Feinanteile < 0,063 mm	≤ 10 Gew. %								
		Carbonatgehalt	≤ 30 %	DIN 18129		alle 1.000 m²			4		
		Wasserdurchlässigkeit	kf ≥ $1x10^{-4}$ m/s	rechnerisch aus KGV	Versuchszylinder	alle 1.000 m²			40		
		Ebenheit	optisch plan	Gutachter	Gutachter	durchgehend					

Anlage 2 - Einbauprüfung - Mineralisches Dichtungsmaterial

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Prüfungen	Häufigkeit der Untersuchungen (je Lage)	Nachweis durch EP	Kontrolle durch FP
Mineralische Basisabdichtung Innenböschung VA I bis VA IV BQS 2-0/2-1	mineralisches Material Lehm	Gutachterliche Bodenansprache	Geologische Beschreibung - Homogenität	Gutachter	Gutachter	durchgehend	EP	FP
		Wasserdurchlässigkeit	kf≤ $5x10^{-10}$ m/s	DIN 18130 T1	Kompressionsdurchlässigkeit	alle 1.000 m²		
		Wassergehalt	wpr<w<w(95)	DIN 18121		alle 1.000 m²		
		Verdichtung	Dpr≥ 95 %	DIN 18125	Ersatzverfahren	alle 1.000 m²		
		Luftporengehalt	$n_a \leq 5$ %	DIN 18125	rechnerisch aus Dichtebestimmung	alle 1.000 m²		
		Proctordichte	Bezugsproctor	DIN 18127	Ersatzverfahren	alle 4.000 m² bzw. nach Bedarf		
		Konsistenzgrenzen	TM	DIN 18122 T1 und T2	Klassifikation	alle 4.000 m²		
		Gesamtkarbonat-Gehalt (< 4mm)	≤ 15 Gew.-%	DIN EN ISO 10693		alle 5.000 m²		
		Organische Substanz	≤ 5 Gew.-%	DIN 18 128		alle 5.000 m²		
		Stückigkeit	D_{max} ≤ 32 mm ≤ 10 %	Gutachter	visuell	durchgehend		
		Korngrößenverteilung	d ≤ 0,002 mm ≥ Gew. 20 %	DIN EN ISO 17892-4	Schlämmanalyse	alle 4.000 m²		
		Lagenstärke	d ≥ 25 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe, Vermessung	alle 1.000 m²		
		Gesamtstärke	≥ 50 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe, Vermessung	alle 1.000 m²		
Mineralische Oberflächenabdichtung Außenböschung VA V BQS 5-0/5-1	mineralisches Material Lehm	Gutachterliche Bodenansprache	Geologische Beschreibung - Homogenität	Gutachter	Gutachter	durchgehend	EP	FP
		Wasserdurchlässigkeit	kf≤ $5x10^{-10}$ m/s bei i=30	DIN 18130 T1	Kompressionsdurchlässigkeit	alle 1.000 m²		
		Wassergehalt	wpr<w<w(95)	DIN 18121		alle 1.000 m²		
		Verdichtung	Dpr≥ 95 %	DIN 18125	Ersatzverfahren	alle 1.000 m²		
		Luftporengehalt	$n_a \leq 5$ %	DIN 18125	rechnerisch aus Dichtebestimmung	alle 1.000 m²		
		Proctordichte	Bezugsproctor	DIN 18127	Ersatzverfahren	alle 4.000 m² bzw. nach Bedarf		
		Konsistenzgrenzen	TM	DIN 18122 T1 und T2	Klassifikation	alle 4.000 m²		
		Gesamtkarbonat-Gehalt (< 4mm)	≤ 15 Gew.-%	DIN EN ISO 10693		alle 5.000 m²		
		Organische Substanz	≤ 1 Gew.-%	DIN 18 128		alle 5.000 m²		
		Stückigkeit	D_{max} ≤ 32 mm ≤ 10 %	Gutachter	visuell	durchgehend		
		Korngrößenverteilung	d ≤ 0,002 mm ≥ Gew. 30 %	DIN EN ISO 17892-4	Schlämmanalyse	alle 4.000 m²		
		Lagenstärke	d ≥ 25 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe, Vermessung	alle 1.000 m²		
		Gesamtstärke	≥ 50 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe, Vermessung	alle 1.000 m²		
Technische Barriere Innenböschung VA I bis VA IV BQS 1-0	mineralisches Material Lehm	Gutachterliche Bodenansprache	Geologische Beschreibung - Homogenität	Gutachter	Gutachter	durchgehend	1 Probe	1 Probe
		Wasserdurchlässigkeit	kf≤ $5x10^{-10}$ m/s	DIN 18130 T1	Kompressionsdurchlässigkeit	alle 1.000 m²		
		Wassergehalt	wpr<w<w(95)	DIN 18121		alle 1.000 m²		
		Verdichtung	Dpr≥ 95 %	DIN 18125	Ersatzverfahren	alle 1.000 m²		
		Luftporengehalt	$n_a \leq 5$ %	DIN 18125	rechnerisch aus Dichtebestimmung	alle 1.000 m²		
		Proctordichte	Bezugsproctor	DIN 18127	Ersatzverfahren	alle 4.000 m² bzw. nach Bedarf		
		Konsistenzgrenzen	TM	DIN 18122 T1 und T2	Klassifikation	alle 4.000 m²		
		Gesamtkarbonat-Gehalt (< 4mm)	≤ 15 Gew.-%	DIN EN ISO 10693		alle 5.000 m²		
		Organische Substanz	≤ 5 Gew.-%	DIN 18 128		alle 5.000 m²		
		Stückigkeit	D_{max} ≤ 32 mm ≤ 10 %	Gutachter	visuell	durchgehend		
		Korngrößenverteilung	d ≤ 0,0002 mm ≥ Gew. 20 %	DIN EN ISO 17892-4	Schlämmanalyse	alle 4.000 m²		
		Lagenstärke	d ≥ 25 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe, Vermessung	alle 1.000 m²		
		Gesamtstärke	≥ 50 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe, Vermessung	alle 1.000 m²		
		Ebenheit	Ebenes Planum mit Eindruckunterschiede +/- 2 cm unter der 4 m Latte und Höhensprünge (Versätze) maximal 5 mm.		Vermessung	alle 1.000 m²		

AU Consult GmbH

Anlage 2 - Einbauprüfung - Mineralische Filter- und Entwässerungsschichten

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Prüfungen	Häufigkeit der Untersuchungen	Nachweis durch EP	Kontrolle durch FP
Entwässerungsschicht BQS 3-1	mineralisches Material	Schichtstärke	d ≥ 30 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe	alle 2.000 m²	1 Probe	1 Probe
		Wasserdurchlässigkeit	k ≥ 1x10^{-2} m/s	DIN 18130 T1	Rechnerisch aus Siebanalyse	alle 1.000 m²		
		Korngrößenverteilung	16/32 mm	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse			
		Kornform L/B = 3/1	≤ 20 Gew. %	DIN EN 933-3 / -4	Kornformkennzahl, Plattigkeitszahl			
		Unterkorn (nach GDA E 3-12)	≤ 15 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse			
		Schlämmkorn	≤ 1,0 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse			
		Anteil gebrochene Körner	≤ 10 Gew. %	DIN EN 933-5	Bruchflächigkeit	alle 5.000 m²		
		CaCO3	≤ 20 Gew. %			alle 5.000 m²		
Filterschicht BQS 3-1	mineralisches Material	Schichtstärke	d ≥ 20 cm	gutachterlich	Bohrstock, Kleinschürfe	alle 2000 m²	1 Probe	1 Probe
		Wasserdurchlässigkeit	k ≥ 1x10^{-2} m/s	DIN 18130 T1	Rechnerisch aus Siebanalyse	alle 1000 m²		
		Korngrößenverteilung	8/16 mm	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse			
		Unterkorn (nach GDA E 3-12)	≤ 15 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse			
		Schlämmkorn	≤ 1,0 Gew. %	DIN EN ISO 17892-4	Siebanalyse			

Anlage 2 - Einbauprüfung KDB

Bauteil	Material	Nachweise	Prüfgröße	Anforderung	Prüfverfahren Prüfvorschriften	Häufigkeit der Untersuchungen	Nachweis durch	Kontrolle durch
KDB	PEHD	**Verlegeplan:**	Werkstoffgerechte Vorgehensweise	Nach DVS-Richtlinie 2225 T 4	fachspezifische Durchsicht	gesamte Einbaufläche	EP	FP
		Materialidentifikation:	Lieferdokumente	Vollständigkeit	visuell	Je Lieferung		
			Liefer- und Lagerzustände	BAM-Richtlinie / BAM-Zulassung	visuell	Je Lieferung		
			Äußere Beschaffenheit		visuell	Jede Rolle		
			Dicke	2,5 mm - 0 mm Einzelwert = Mittelwert ±0,15mm Alle Einzelwerte ≥ 2,50mm	DIN EN ISO 9863-1, Verfahren D.	je 10.000 m²		
			Warmlagerungsverhalten	Maßänderung längs und quer < 1 % bei 1 Std. und 120°	BAM B14	je 5000 m²		
			Zugbeanspruchung (zweiachsig)	σs ≥ 15 N/mm²	DIN EN ISO 527	je 10.000 m²		
			Schmelzindex	2,5 ± 0,4 g/10 min, 190/5	DIN EN ISO 1133-1	je 10.000 m²		
			Dichte	0,942 ± 0,005 g/cm³, naturfarben	DIN EN ISO 1183-1	je 10.000 m²		
		Verlegearbeiten:	Qualifikationsnachweis des Schweißpersonals	DVS Richtlinie 2212	visuell	durchgehend		
			Oberfläche Min. Dichtung	Gem. BAM Richtlinie	visuell	durchgehend		
			Planlage	Gem. BAM Richtlinie	visuell	durchgehend		
			Kantengeradheit	Gem. BAM Richtlinie	visuell	durchgehend		
			Dicke	2,5 mm - 0 mm / + 0,3 mm	DIN EN ISO 9863-1, Verfahren D.	Jede Rolle		
			Verfahrensprüfung des Verlegers		visuell	durchgehend		
			Pressverbund zwischen KDB und Planum		visuell	durchgehend		
			Äußere Beschaffenheit	BAM Richtlinie	visuell	durchgehend		
			Überlappung	ausreichend für fachgerechte Schweißung	visuell, messend	durchgehend		
			Überprüfung Verlegeplan		visuell, messend	durchgehend		
			Windsicherung		visuell	durchgehend		
		Schweißarbeiten:	Verfahrensprüfung	Geräte- und Witterungspezifisch gem. DVS 2225 T3	Geräteeinstellung	durchgehend		
			Probeschweißung	DVS 2225 T4		Arbeitstäglich (Anfang und Ende jeder Nahtart)		
			Qualifikation des Schweißpersonals	Prüfzeugnis nach DVS 2212-3		jeder Schweißer		
			Wetter	gem. BAM (Temperatur, Wind, Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung)	visuell, messend	Arbeitstäglich		
			Nahtvorbereitung	trocken, sauber	n. Herstellerangabe, visuell	Arbeitstäglich		
			Nahthomogenität	Nahtverlauf, Kerben, Riefen, Wulstbildungen, Breite etc.	visuell, messend	Arbeitstäglich		
			Nahtprüfung qualitativ und quantitativ und Nahtfestigkeit	unter Laborbedingungen nach DVS 2226 T 2+3 mit Ergebnisauswertung nach DVS 2226 T 1	DVS 2225 T4 DVS 2226 T2+3 und DVS 2226 T1	gem. BAM-Richtlinie an mindest. 25 % der Probeschweißungen und ennahmen.		
			Nahtgeometrie	DVS 2225 an Probe-schweißung				
			Dichtigkeitsprüfung an Schweißnähten	DVS 2225 T4	abgestimmt auf die Nahtform - Überlappnähte mit Prüfkanal mit Druckluft - Auftragsnähte mit Vakuum oder mit Hochspannung	alle Schweißnähte		
			Nahtdicken bei Überlappnähten	DVS 2225 T4	mittels Ultraschall	systematisch an DÜN im Abstand von 5-10 m an mindestens 5 Messstellen je Naht		
			Äußere Beschaffenheit von Schweißnähten	DVS 2225 T4	visuell durch Inaugenscheinnahme	alle Schweißnähte		
			Prüfprotokolle Schweißzusatzwerkstoff	DVS 2225 T4 DVS 2211, Werkszeugnis				
				Schmelzindex	DIN EN ISO 1133-1	1 x		
				Dichte	DIN EN ISO 1183-1	1 x		

Anlage 2 - Einbauprüfung
MDDS / KDE

MDDS

Bauteil	Material	Nachweise	Prüfgröße	Anforderung	Prüfverfahren Prüfvorschriften	Häufigkeit der Untersuchungen	Nachweis durch	Kontrolle durch
Sandschutzmatte	PEHD	**Verlegeplan:**	Werkstoffgerechte Vorgehensweise		fachspezifische Durchsicht	gesamte Einbaufläche	EP	FP
		Materialidentifikation:						
			Lieferdokumente	Vollständigkeit	visuell	Je Lieferung		
			Liefer- und Lagerzustände	BAM-Richtlinie / BAM-Zulassung	visuell	Je Lieferung		
			Äußere Beschaffenheit		visuell	Je Lieferung		
		Sandschutzmatte	Dicke	Stichprobe	visuell, messend	je 5.000 m²		
		Bändchengewebe	Flächenmasse	DIN EN ISO 9864		je 5.000 m²		
			Höchstzugkraft	DIN EN ISO 10319		je 5.000 m²		
			Höchstzugkraftdehnung	DIN EN ISO 10319		je 5.000 m²		
		Verlegearbeiten:						
			Oberfläche KDB besenrein	BAM-Zulassungsbescheid	visuell / gutachterlich	durchgehend		
			Planlage					
			Unversehrtheit					
			Kantengeradheit					
			Überlappung					
			Verbindungen					
			Verankerungen					
			Mindestüberfahrhöhe					
			Überprüfung Verlegeplan		visuell / messend			

KDE

Bauteil	Material	Prüfkriterien	Anforderungen	Prüfungen	Zuständige Vorschriften	Häufigkeit der Untersuchung	Nachweis durch	Kontrolle durch
Dränmatte auf KDB OFD **Prüfumfang siehe BAM Richtlinie für die Zulassung von Kunststoff-Dränelementen für Deponieoberflächenabdichtungen (Ausgabe 2024-04, Tabelle 8)**	PP-Dränmatte mit ein-/beidseitig aufkaschiertem Filtervliesstoff	**Filtergeotextil:**	Richtinie der BAM für die Zulassung von Kunststoffdränelementen für Deponieabdichtungen, Ausgabe 05/2024				EP	FP
		Masse / Flächeneinheit		Messung	DIN EN ISO 9864	alle 5.000 m²		
		Dicke		Messung	DIN EN ISO 9863-1; Prüfdruck 2 kPA			
		Zugfestigkeit		Laborversuch	BAM-Richtlinie, Zulassungsschein und SQÜ-KDE 4.3 bzw. DIN EN ISO 10319			
		Dehnung bei Zugfestigkeit						
		Stempeldrückkraft			DIN EN ISO 12236			
		Dränmatte komplett:	Richtinie der BAM für die Zulassung von Kunststoffdränelementen für Deponieabdichtungen, Ausgabe 05/2024		Richtinie der BAM für die Zulassung von Kunststoffdränelementen für Deponieabdichtungen (Fassung 2024)			
		Lieferdokumente		Vollständigkeit		jede Lieferung		
		Qualität, Lagerung		visuell				
		Planlage				durchgehend		
		Bahnenstöße						
		Masse / Flächeneinheit		Messung	DIN EN ISO 9864	alle 5.000 m²		
		Dicke			DIN EN ISO 9863-1; Prüfdruck 2 kPA			
		Verbundfestigkeit im Schälversuch		Laborversuch	DIN EN ISO 13426-2			
		Zugfestigkeit			BAM-Richtlinie, Zulassungsschein und SQÜ-KDE 4.3 bzw. DIN EN ISO 10319			
		Dehnung bei Zugfestigkeit						
		Verlegeplan:	Werkstoffgerechte Vorgehensweise gem. Richtinie der BAM für die Zulassung von Kunststoffdränelementen für	visuell, messend	fachspezifische Durchsicht	gesamte Einbaufläche		

Anlage 2 - Einbauprüfung Geotextil

Tabelle 5: Geotextilien

Bauteil	Material	Prüfkriterien	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Prüfungen	Häufigkeit der Untersuchung	Nachweis durch	Kontrolle durch
Trenngeotextil								
	PP / PE	Dicke	gem. Hersteller	DIN EN ISO 9863-1	Messung	jede 10000 m²	EP	FP
		Flächengewicht	≥ 300 g/m²	DIN EN ISO 9864	Laborversuch	jede 10000 m²		
		Höchstzugkraft	≥ 12 / 25 kN/m (längs/quer) gemäß Datenblatt	DIN EN ISO 10319	Laborversuch	jede 10000 m²		
		Höchstzugkraftdehnung	≥ 60 / 80 % (längs/quer) gemäß Datenblatt	DIN EN ISO 10319	Laborversuch	jede 10000 m²		
		Stempeldurchdrückkraft	3.500 N gemäß Datenblatt	visuell, DIN EN ISO 12236	gem. Prüfzeugnis	nach Bedarf		
		Herstellung	mech. Verfestigt		gem. Prüfzeugnis	nach Bedarf		
		Material	PEHD		Produktidentität	jede Lieferung		
		Lieferprotokolle	gem. Eignungsprüfung		visuell	jede Lieferung		
		Qualität, Lagerung	keine mechanische Beschädigung		visuell	durchgehend		
		Planlage	faltenfrei		visuell	durchgehend		
		Überlappung	0,5 m		visuell	nach Bedarf		
Schutzgeotextil								
	PP / PE	Dicke	gem. Hersteller	DIN EN ISO 9863-1	Messung	jede 10000 m²	EP	FP
		Flächengewicht	≥ 800 g/m²	DIN EN ISO 9864	Laborversuch	jede 10000 m²		
		Höchstzugkraft	≥ 30,0 / ≥ 55,0 KN/m (längs/quer)	DIN EN ISO 10319	Laborversuch	jede 10000 m²		
		Höchstzugkraftdehnung	≥ 50 / 36 % (längs/quer)	DIN EN ISO 10319	Laborversuch	jede 10000 m²		
		Stempeldurchdrückkraft	≥ 6.500 N	visuell, DIN EN ISO 12236	gem. Prüfzeugnis	nach Bedarf		
		Herstellung	mech. Verfestigt		gem. Prüfzeugnis	nach Bedarf		
		Material	PEHD		Produktidentität	jede Lieferung		
		Lieferprotokolle	gem. Eignungsprüfung		visuell	jede Lieferung		
		Qualität, Lagerung	keine mechanische Beschädigung		visuell	durchgehend		
		Planlage	faltenfrei		visuell	durchgehend		
		Überlappung	0,5 m		visuell	nach Bedarf		

Anlage 2 - Einbauprüfung - Rekultivierungsschicht

Rekultivierungsschicht

Bauteil	Material	Nachweise	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Bemerkung zur Prüfung	Häufigkeit der Untersuchungen*	Nachweis durch EP vor Anlieferung	Kontrolle durch FP	Probenanzahl soll bei 18.000 m²**	Probenanzahl ist EP	Probenanzahl ist FP
Rekultivierungsschicht	Boden	Schadstoffegehalte in Feststoff und Eluat Bodenmaterial das nicht dem Abfallrecht unterliegt. Deponieersatzbaustoffe	DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9	DepV, Anhang 4		alle 5.000 m² jedoch mind. 3 x. § 17 DepV	1 Probe 1 Probe	Kontrolle Kontrolle			
		Korngrößenverteilung (Bodenart)	gemäß Eignungsnachweis, Größtkorn 63 mm;	DIN ISO 11277, DIN 4220, DIN EN ISO 17892-4, DIN 18196	Gutachter, Beschreibung der Bodenart	alle 5.000 m² / Lage*** jedoch mind. jedes Bodenmaterial	1 Probe	1 Probe	16		
		Wassergehalt	gemäß Eignungsnachweis	DIN EN ISO 17892-1 DIN 18121-2		alle 1.000 m² / Lage*** jedoch mind. jedes Bodenmaterial	1 Probe	1 Probe	80		
		Trockendichte	gemäß Eignungsnachweis	DIN EN ISO 17892-1	Bei originären Böden nur Trockendichte	alle 1.000 m² / Lage*** jedoch mind. jedes Bodenmaterial	1 Probe	1 Probe	80		
		Luftkapazität:	gemäß Eignungsnachweis	Ermittlung aus der Differenz nach DIN ISO 11274 bestimmten Wassergehalte bei pF=0 (Wassersättigung) und pF =1,8 (Feldkapazität).		alle 1.000 m² / Lage*** jedoch mind. jedes Bodenmaterial	1 Probe	1 Probe	80		
		nutzbare Feldkapazität	gemäß Eignungsnachweis, nFK ≥ 140 mm (bezogen auf die Gesamtdicke)	DIN ISO 11274	permanenter Welkepunkt aus Tabelle 70 der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5).	alle 1.000 m² / Lage*** jedoch mind. jedes Bodenmaterial	1 Probe	1 Probe			
		Gehalt an organischen Material / Humus	gemäß Eignungsnachweis	DIN EN 15936		alle 5.000 m² / Lage*** jedoch mind. jedes Bodenmaterial	1 Probe	1 Probe	16		
		Bodenfremde Bestandteile (Bauschutt, Straßenaufbruch etc.)	mineralisch ≤ 5 Masse-% nicht mineralisch: nicht ins Auge fallend und ≤ 1 %	visuell ggf. gravimetrisch	Gutachter	baubegleitend					
		Schichtdicke d	Magergrünland: Einbau d ≥1,20 m; nach Setzung d ≥1,00 m Strauch-/Heckenflächen nach Setzung d ≥1,50 m; erforderliche Einbaudicke einschließlich Setzungsreserve gemäß Eignungsprüfung/Probefeld	Messung	Messlatte über Gesamtstärke	alle 2000 m²	Messung	Kontrolle	20		

* Bei augenscheinlich abweichendem Material sind neben der Rastervorgabe zusätzliche Untersuchungen zu veranlassen.
** Ermittelt wurde die Probenanzahl aus der Rastervorgabe bei 2lagiger Herstellung.
***Einbau in 2 Lagen mit je ca. 0,60 m

Anlage 2 - Einbauprüfung - Kunststoffrohre

Bauteil	Material	Prüfkriterien	Anforderungen	Zuständige Vorschriften	Prüfungen	Häufigkeit der Untersuchung	Nachweis durch	Kontrolle durch
Gassammelleitung	PE	Einbau	gem. DIN 19667 und EN 1610	BQS 8-1, BQS 10-1 SKZ / TÜV-LGA Güterichtlinie Rohre, Rohrleitungsteile, Schächte und Bauteile in Deponien, Oktober 2024 HS, etwa jede 20. Naht HM, etwa jede 30. Naht WE, arbeitstäglich	Gutachterlich	durchgehend	EP	FP
		Kennzeichnung Rohrscheitel	mittig ausgerichtet		Gutachterlich	durchgehend		
		Perforationsbild	mittig ausgerichtet		Gutachterlich	durchgehend		
		Schweißung	gem. DVS 2207, Teil 1, Schweißprotokoll		Gutachterlich	jede Schweißnaht		
		Schweißnahtgüte	Bewertungsgruppe 1		Gutachterlich	jede Schweißnaht		
		Rohrschweißprobe Labor pro Rohrtyp	Vorgabe FP		Vorgabe FP	pro ca. 20 Schweißungen bzw. Vorgabe FP		
		Bettung	gem. DIN 19667 und EN 1610		Gutachterlich	durchgehend		
		Scheitelüberdeckung	2 x Rohraußendurchmesser		Messung	durchgehend		
Wasserleitbahn und Schutzlage	KDB, d = 1,5 mm BAM - Zulassung	Verlegung	faltenfrei, keine Abdichtungskomponente nach DepV	BQS 8- 1, DIN 19667	Gutachterlich	durchgehend	EP	FP
		Überlappung	50 cm					

*** Zu Baubeginn verdichtete Kontrolle zur Festlegung der Herstellungskriterien nach Angaben des FÜ.**

Anlage 3

Tabelle Vermessung

Anlage 3 - Vermessung

Bauteil	Bauteilkomponenten	AN	Fremdvermessung
Oberflächenabdichtung	OK - Bestand	flächendeckend	Kontrollaufnahme
	OK - Mineralische Basisabdichtung	Bestandsvermessung	Kontrollprofile (*)
	OK - Mineralische Oberflächenabdichtung VA IV außen	Bestandsvermessung	Kontrollprofile (*)
	OK - Technische Barriere	Bestandsvermessung	Kontrollprofile (*)
	UK TAS - Gas (=OK Planum)	Bestandsvermessung	Kontrollprofile (*)
	Verlegeplan MDDS	Bestands-/Verlegeplan	Plausibilitäts-/Lagekontrolle
	Verlegeplan KDB	Bestands-/Verlegeplan	Rand-/Anschluss-/Detailkontrolle
	Verlegeplan Dränmatte	Bestands-/Verlegeplan	Plausibilitäts-/Lagekontrolle
	OK Filterschicht	Bestandsvermessung	Kontrollmessung
	OK Rekultivierung	flächendeckend	Kontrollprofile/Dickenkontrolle (*)
Gaserfassungssystem	Gasleitungen (Rohrscheitel), Gaskollektoren, Gasunterstation	vor Überdeckung	unabhängige Kontrollpunkte
Sickerwasserschächte	Sickerwasserschächte Sohle + Zu- und Ablaufhöhen, Deckelhöhen	vor Hinterfüllung	unabhängige Kontrollpunkte
Oberflächenwassererfassung	Dränagegraben, Dränageringgraben	Lage/Gefälle	Kontrollmessung

* vier unabhängige Kontrollprofile als Kalkulationsgrundlage; zusätzliche punktuelle bzw. flächenhafte Kontrollmessungen gemäß Tabelle.

Projektfestpunktnetz gemäß Ausführungsplanung, angebunden an den amtlichen Lage- und Höhenbezug. Vor Beginn der Bauarbeiten ist durch den AN ein durch die Fremdvermessung zu bestätigendes Projektfestpunktnetz, angebunden an ETRS89/UTM32 und DHHN2016, einzurichten.

Geforderte Lagegenauigkeit qualitätsrelevanter Kontrollpunkte: ± 2 cm | Geforderte Höhengenauigkeit qualitätsrelevanter Kontrollpunkte: ± 1 cm.
Die eingesetzten Messverfahren sind so zu wählen, dass die vorgenannten Genauigkeiten nachweislich eingehalten werden.
Für die Ermittlung von Schichtdicken sind die Oberflächen unmittelbar aufeinanderfolgender Schichten auf dasselbe Festpunktnetz zu beziehen.
Die Messunsicherheit darf die Beurteilung der im QMP festgelegten Schichtdicken und Toleranzen nicht maßgeblich beeinflussen.

Anlage 4

Tabelle Projektbeteiligte

Anlage 4 - Projektbeteiligte

Projektbeteiligter	Adresse	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobil	E-Mail
Deponiebetreiber/ Bauherr Umweltbaubegleitung Untere Naturschutzbehörde	**Landkreis Unterallgäu** Bad Wörishofer Str. 33 87719 Mindelheim	Herr Putz Herr Kunz	08261 9953 69 08261 9953 66	0171 4 26 57 70	edgar.putz@lra.unterallgaeu.de helmut.kunz@lra.unterallgaeu.de
Planung Bauleitung	**AU Consult GmbH** Martinipark - Gebäude A15 Provinostraße 52 86153 Augsburg Tel.: 0821-26199-0 Fax: 0821-26199-30	Herr Weigele	-26	0151 22002407	p.weigele@au-consult.de
Genehmigungs-behörde	**Regierung von Schwaben** Fronhof 10 86152 Augsburg	Frau Lauchner	0821/3272594		gabriele.lauchner@reg-schw.bayern.de
Überwachungs-Behörden	**Regierung von Schwaben** Gewerbeaufsichtsamt Fronhof 10 86152 Augsburg				
	LfU Bürgermeister-Ulrich-Str. 160 86179 Augsburg Tel.: 0821/9071-0 Fax: 0821/9071-5553	Frau Beer-Pfaller	08219071-5387		Katharina.Beer-Pfaller@lfu.bayern.de poststelle@lfu.bayern.de
	Wasserwirtschaftsamt Kempten Rottachstraße 15 87439 Kempten Tel.: 0831/52610-254 Fax: 0831/52610-216	Herr Schiele	0831/52610-254		thomas.schiele@wwa-ke.bayern.de
Fremdprüfung Geotechnik	**wird nach Vergabe ergänzt**				
Fremdprüfung Kunststofftechnik	**wird nach Vergabe ergänzt**				
Fremdprüfung Vermessung	**wird nach Vergabe ergänzt**				
Annahmekontrolle	**AU Consult GmbH** Martinipark - Gebäude A15 Provinostraße 52 86153 Augsburg Tel.: 0821-26199-0 Fax: 0821-26199-30	Herr Dierig			
Bauausführung	**wird nach Vergabe ergänzt**				

Anlage 5

Handlungsanweisung und Ablaufdiagramm
zur Anlieferung und Annahme
von Deponieersatzbaustoffen

Organigramm Anlieferung Verwertungsmaterial

Stand: 14.09.2026

