

**Prof. Biener |
Sasse | Konertz**

**Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen**

Deponie Grauer Wall

**Antrag auf Änderung der Planfeststellung
nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG**

Erläuterungsbericht

erstellt im Auftrag der

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG)

durch

**Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen**

Bremen, März 2010

Partner
**Prof. Dr.-Ing. Ernst Biener
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz**

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben zum Antrag	1
1.1	Antragsteller und Betreiber (§ 19, Abs. 1, Nr. 1, DepV)	1
1.2	Entwurfsverfasser (§ 19, Abs. 1, Nr. 1, DepV)	1
1.3	Beantragtes Rechtsverfahren (§ 19, Abs. 1, Nr. 2, DepV)	1
1.4	Standort und Bezeichnung der Anlage (§ 19, Abs. 1, Nr. 3, DepV)	1
1.5	Notwendigkeit der Anlage und dessen Änderung (§ 19, Abs. 1, Nr. 4, DepV)	2
2	Unterlagenverzeichnis	3
3	Allgemeine Standortangaben	8
3.1	Eigentumsnachweis mit Katasterauszug	8
3.2	Planungsrechtliche Ausweisungen am Standort, Schutzgebiete (§ 19, Abs. 1, Nr. 7, DepV)	8
3.2.1	Flächennutzungsplan	8
3.2.2	Bebauungsplan	9
3.2.3	Trinkwasserschutzgebiete	10
3.2.4	Naturschutzgebiete	11
3.2.5	Landschaftsschutzgebiete	11
3.2.6	Landschaftsplan	12
3.2.7	FFH-Gebiete	15
3.2.8	Biotope	15
3.2.9	Waldausweisung	15
3.3	Abstand zu Wohnbebauungen	15
3.4	Nutzung des Umfeldes	16
3.5	Verkehrsanbindung	16
3.6	Genehmigungssituation	16
4	Vertiefende Angaben zum Standort und den vorhandenen Einrichtungen	17
4.1	Überblick Funktionsbereiche und Abfallinventar	17
4.2	Angaben zur technischen Ausstattung der Deponie	19
4.2.1	Ausstattung des Eingangsbereiches	19
4.2.2	Vorhandene Abdichtungssysteme	20
4.2.3	Gasfassungssysteme	21
4.2.4	Deponieentwässerungssystem	21
4.3	Wasserversorgung, Abwasserentsorgung	24
4.3.1	Trinkwasserversorgung	24
4.3.2	Sanitäre Abwässer	24
4.3.3	Niederschlagswasser	24

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

4.4	Energieversorgung	24
4.4.1	Sonstige technische Einrichtungen	25
5	Vertiefende Angaben zur Geologie und Hydrogeologie (§ 19, Abs. 1, Nr. 7, DepV)	25
5.1	Überblick	25
5.2	Geologie und Hydrogeologie	26
5.2.1	Beschreibung Geo- und Hydrogeologie anhand der „Altunterlagen“	26
5.2.2	Zusätzliche Erkenntnisse zur Geo- und Hydrogeologie aus neuen Untersuchungen	31
5.2.3	Zusätzliche Erkundungen am östlichen Deponiefuß	33
5.2.4	Ergebnisse weiterer Erkundungen aus dem Jahr 2009	33
5.3	Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen im Grund- und Sickerwasser	35
5.3.1	Darstellung der Ergebnisse	35
5.3.2	Bewertung der Ergebnisse	35
5.4	Abschließende Beurteilung des Standortes im Hinblick auf die Geologie und Hydrogeologie	36
6	Allgemeine Beschreibung des derzeitigen Deponiebetriebes	37
6.1	Anlieferung, Öffnungs- und Betriebszeiten	37
6.2	Annahmebereich, Eingangskontrolle, Verwiegung	37
6.3	Verkehrsaufkommen	38
6.4	Personal	38
6.5	Fuhrpark	39
6.6	Einbau der Abfälle	39
6.7	Abfallarten und -mengen	40
6.8	Beschreibung der betriebseigenen Abfälle zur Einlagerung im DK-III-Bereich	40
6.9	Information und Dokumentationen	41
6.10	Messungen und Kontrollen	42
7	Allgemeine Beschreibung der geplanten Änderungen	43
7.1	Überblick und Deponieabschnitte	43
7.2	Kapazität der Deponie (§ 19, Abs. 1, Nr. 5, DepV)	47
8	Beschreibung der betrieblichen Änderungen	48
8.1	Allgemeines	48
8.2	Art und Menge der Abfälle (§ 19, Abs. 1, Nr. 6, DepV)	48
8.3	Einlagerungsbetrieb	48
8.4	Information und Dokumentation	49
8.5	Betrieb des Ringgrabens	49

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9	Beschreibung der baulichen Maßnahmen (§ 19, Abs. 1, Nr. 8, DepV)	50
9.1	Übersicht der Arbeiten	50
9.2	Gesamtprofilierung der Deponie	50
9.3	Mehrfach-Funktionale Abdichtungen (MFA) und Basisabdichtung (BA)	51
9.3.1	Überblick	51
9.3.2	Einzelkomponenten der MFA und BA	52
9.3.2.1	Allgemeines	52
9.3.2.2	Profilierungs- und Gefälleausgleichsschicht der MFA	53
9.3.2.3	Trag- und Ausgleichsschicht der MFA und BA	54
9.3.2.4	Mineralische Dichtung der MFA und BA	55
9.3.2.5	Kunststoffdichtungsbahn (KDB) der MFA und BA	56
9.3.2.6	Asphaltdichtung der MFA und BA	57
9.3.2.7	Schutzschichten der MFA und BA	58
9.3.2.8	Entwässerungsschicht der MBA und BA	59
9.3.2.9	Geotextilien der MFA und BA	60
9.3.3	MFA im Deponieabschnitt 3	61
9.3.4	MFA im Deponieabschnitt 4	63
9.3.5	MFA und BA im Deponieabschnitt 5	66
9.4	Entwässerung der MFA und BA	67
9.4.1	Überblick	67
9.4.2	Basisentwässerung Deponieabschnitt 3	69
9.4.3	Basisentwässerung der Deponieabschnitt 4 und 5	70
9.5	Basisentwässerung Deponieabschnitt 2	70
9.6	Oberflächenabdichtungen	71
9.6.1	Überblick	71
9.6.2	Einzelkomponenten einer Oberflächenabdichtung	72
9.6.2.1	Trag- und Ausgleichsschicht der OFAD	72
9.6.2.2	Mineralische Dichtung der OFAD	73
9.6.2.3	Kunststoffdichtungsbahn (KDB) der OFAD	73
9.6.2.4	TRISOPLAST®	74
9.6.2.5	Geosynthetische Tondichtungsbahn (Bentonitmatten)	74
9.6.2.6	Kapillarsperre	75
9.6.2.7	Dichtungskontrollsysteme	77
9.6.2.8	Mineralische Entwässerungsschicht der OFAD	78
9.6.2.9	Geotextile Dränelemente (Dränmatte)	79
9.6.2.10	Rekultivierungsschicht	80
9.6.2.11	Geotextile Schutzschicht, Trenn- und Filtervliese der OFAD	80
9.6.3	Oberflächenabdichtung Deponieabschnitt 1	80
9.6.4	Oberflächenabdichtung Deponieabschnitt 2	83
9.6.5	Oberflächenabdichtung Deponieabschnitt 3	84
9.6.6	Oberflächenabdichtung Deponieabschnitte 4 und 5	84

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.7	Oberflächenentwässerung	85
9.7.1	Überblick	85
9.7.2	Entwässerungsmulde	85
9.7.3	Drosselschächte	87
9.7.4	Einleitstellen	87
9.8	Sonstige Entwässerungselemente	88
9.8.1	Verrohrung innerer Fangegraben	88
9.8.2	Ergänzende Verrohrung am Ringgraben (Dränrigole)	89
9.8.3	Spätere Umbauten am Ringgraben	90
9.9	Sonstige Baumaßnahmen und Details	91
9.9.1	Profilierungsschicht im Deponieabschnitt 3	91
9.9.2	Bedarfsentgasung in den Deponieabschnitten 1 und 3	93
9.9.3	Randwall und Trenndamm	95
9.9.4	Wegebau	95
9.9.5	Rückbau bestehender Messstellen	97
9.10	Bepflanzungen	97
9.11	Qualitätssicherungskonzept für die Bauausführung	98
9.12	Arbeits- und Sicherheitskonzept für die Bauausführung	99
10	Angaben zum Monitoringprogramm (§ 19, Abs. 1, Nr. 8, DepV)	100
11	Geotechnische Betrachtungen	101
12	Betrachtungen zur Umweltverträglichkeit	103
12.1	Überblick	103
12.2	Emissionen, Maßnahmen zur Emissionsminimierung (§ 19, Abs. 1, Nr. 8, DepV)	104
12.2.1	Allgemeines	104
12.2.2	Geruchsemissionen	104
12.2.3	Geräuschemissionen	105
12.2.4	Staubemissionen	106
12.3	Schutzgut Grundwasser	106
12.4	Schutzgut Oberflächenwasser	107
12.5	Schutzgut Boden	110
12.6	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	111
12.7	Schutzgut Landschaft	111
12.8	Schutzgut Klima	112
12.9	Schutzgut Kultur- und Sachgüter	112
12.10	Schutzgut Mensch	112
12.11	Sonstige Einflüsse und Wechselwirkungen auf die Umwelt	113
13	Maßnahmen in der Stilllegungs- und Nachsorgephase (§ 19, Abs. 1, Nr. 9, DepV)	113

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

14	Angaben zur Sicherheitsleistung (§ 19, Abs. 1, Nr. 10, DepV)	114
15	Einsatz von Deponieersatzbaustoffen (§ 19, Abs. 1, Nr. 11, DepV)	114
16	Angaben zum Bauablauf und Gesamtrahmenterminplan	117
17	Unterschriften	118
18	Literaturverzeichnis	119

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

Anlagenverzeichnis

**Anlage 1 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung
gemäß § 6 UVPG**

Anlage 2 Pläne

Lagepläne Bestand

- 1350GP001 Übersichtslageplan
- 1350GP002 Bestandlageplan Gesamtdeponie
- 1350GP003 Lageplan Flurstückgrenzen
- 1350GP004 Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung
18.01.2006 (NW)
- 1350GP005 Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung
05.02.2007
- 1350GP010 Lageplan Planfestgestellter Endausbau 1983

Lagepläne Planung

- 1350GP100 Lageplan Einteilung der Deponieabschnitte
- 1350GP110 Lageplan Oberkante Abfallprofilierung (Endzustand)
- 1350GP130 Lageplan Mehrfach-Funktionale Abdichtung DA 3/4/5
sowie Basisabdichtung DA 5, inkl. Sickerwasserfassung
- 1350GP140 Lageplan Ergänzung Sickerwasserableitung DA 2 sowie
Verrohrung innerer Fangegraben und Ausbau hydraulische
Falle Ostflanke
- 1350GP150 Lageplan Oberkante Rekultivierung, inkl. Wegeföhrung
- 1350GP160 Lageplan Oberflächenwasserfassung inkl. Einzugsge-
biete

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

Schnitte

- 1350GP200 Hydrogeologischer Schnitt
- 1350GP210 Schnitt A - A' Ostflanke
Schnitt B - B' DA5
- 1350GP220 Schnitt C - C' DA1 – DA3
Schnitt D - D' DA2 – DA4 – DA3
- 1350GP230 Hydraulischer Längsschnitt Entwässerungsmulde

Details

- 1350GP300 MFA und Basisabdichtung für Deponieabschnitte DA 3 bis DA 5
- 1350GP310 Oberflächenabdichtungssysteme für Deponieabschnitte DA 1 bis DA 5
- 1350GP320 Detail Randwall mit Durchdringungsbauwerk
- 1350GP321 Detail Randwall
- 1350GP325 Hydraulische Trennung DA5 / DA3
- 1350GP330 Detail Entwässerungsmulde
- 1350GP340 Detail Deponiebetriebs- und wartungsweg auf OFAD
- 1350GP350 Detail Verrohrung innerer Fangegraben, Beispiel Herstellverfahren
- 1350GP360 Ausbau hydraulische Falle Schnitt A-A'
- 1350GP370 Detail Pumpenschachtkombination P2
- 1350GP375 Detail Drosselschacht 4
- 1350GP380 Sickerwasserleitung mit Rigole DA3, DA4 und DA5

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

- Anlage 3 Flurstückskarte und Auszug aus dem Liegenschaftskataster**
- Anlage 4 Abfallkatalog**
- Anlage 5 Ergänzende Grenzwerte für die Annahme von Abfällen**
- Anlage 6 Landschaftsökologischer Fachbeitrag**
- Anlage 7 Fachgutachten Staub**
- Anlage 8 Fachgutachten Geräusch**
- Anlage 9 Dokumentation und Ergebnisse Fotosimulation**
- Anlage 10 Monitoringprogramm**
- Anlage 10.1. Darstellung des Mess- und Kontrollprogrammes in der Ablage-, Stilllegungs- und Nachsorgephase**
- Anlage 10.2. Liste der Überwachungsparameter für das Grundwasser**
- Anlage 10.3. Liste der Überwachungsparameter für das Sickerwasser**
- Anlage 11 Ausbauzeichnungen GMS 1 bis GMS 6**
- Anlage 12 Geotechnisches Fachgutachten Untergrunderkundungen, Standsicherheitsbetrachtungen**
- Anlage 13 Fachgutachten Wasserhaushaltsbetrachtungen zur ergänzenden Profilierungsschicht im Deponieabschnitt 3**
- Anlage 14 Hydraulische Berechnungen**
- Anlage 15 Diagramme zu Analytikergebnissen**
- Anlage 15.1. Konzentrationsganglinien GMS 1 bis GMS 6, Betrachtungszeitraum 1985 bis 2009**
- Anlage 15.2. Konzentrationsganglinien Ringgraben, Betrachtungszeitraum 1993 bis 2009**
- Anlage 16 Einvernehmenserklärung Naturschutzbehörde**



**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

- Anlage 17 Bauantragsunterlagen**
- Anlage 17.1. Kurzerläuterung zum Bauantrag**
- Anlage 17.2. Bauantragsformular**
- Anlage 17.3. Qualifizierter Lageplan**
- Anlage 17.4. Nachweis der Bauvorlageberechtigung**

- Anlage 18 Entwässerungsbauantragsunterlagen**
- Anlage 18.1. Kurzerläuterung zum Entwässerungsbauantrag**
- Anlage 18.2. Entwässerungsbauantragsformular**
- Anlage 18.3. Schreiben der BEG-logistics zur Abstimmung der Einleitmengen**

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

1 Allgemeine Angaben zum Antrag

1.1 Antragsteller und Betreiber (§ 19, Abs. 1, Nr. 1, DepV)

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH
Zur Hexenbrücke 16
27570 Bremerhaven
Tel.: 0471 / 186120, Fax: 0471 / 186112
Ansprechpartner: Herr Kaletka

1.2 Entwurfsverfasser (§ 19, Abs. 1, Nr. 1, DepV)

Entwurfsverfasser / Planer:

Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft
Beratender Ingenieure und Geologen
Haferwende 7
28357 Bremen
Tel.: 0421 / 20759-0, Fax: 0421 / 20759-999
Ansprechpartner: Herr Wemhoff

1.3 Beantragtes Rechtsverfahren (§ 19, Abs. 1, Nr. 2, DepV)

Der Antragssteller beantragt eine Änderung der Planfeststellung gemäß § 31 Abs. 2 des Kreislaufwirtschaft / Abfallgesetzes (KrW-/AbfG, zuletzt geändert am 11. August 2009, /1/¹).

1.4 Standort und Bezeichnung der Anlage (§ 19, Abs. 1, Nr. 3, DepV)

Die Deponie Grauer Wall liegt in Bremerhaven-Speckenbüttel. Die Lage des Standorts kann dem Plan 1350GP001 in Anlage 2 entnommen werden. Der Bereich der Deponie Grauer Wall ist gekennzeichnet.

¹ Die in Schrägstrichen gesetzten Ziffern, z.B. /1/, beziehen sich auf das Literaturverzeichnis in Kap. 18.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Bezogen auf den Kernbereich der Deponie ergeben sich folgenden Koordinaten im Gauß-Krüger-System:

Rechtswert: 3.471.737
Hochwert: 5.940.015

Die Hoch- und Rechtswerte der Gesamtdeponie wurden der Bestandsvermessung vom Juni 2009 entnommen (Vermessung erfolgte durch das Vermessungs- und Katasteramt des Magistrat Bremerhaven).

1.5 Notwendigkeit der Anlage und dessen Änderung (§ 19, Abs. 1, Nr. 4, DepV)

Die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (nachfolgend BEG) ist Besitzer und Betreiber der Deponie Grauer Wall. Die BEG hat als Unternehmen der REMONDIS AG die Bauherren- und Betreiberfunktion von der Stadt Bremerhaven übernommen.

Die Deponie Grauer Wall leistet aus abfallwirtschaftlicher Sicht einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung eines ortsnahe Entsorgungsangebots für Abfälle, deren ordnungsgemäße Beseitigung eine Deponierung erforderlich macht.

Die Aufrechterhaltung dieses Angebots ist für den Wirtschaftsstandort Bremerhaven sinnvoll. Zudem trägt das Angebot dazu bei, Abfalltransporte über große Distanzen und dadurch bedingte negative Umwelteffekte zu vermeiden.

Eine Änderung der bestehenden Anlage ist hierbei notwendig, da sich seit dem Zeitpunkt des letzten Planfeststellungsverfahrens mit Bescheid vom Dezember 1990 (siehe auch Kap. 3.6) gesetzliche Vorgaben an die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung und die Nachsorge von Deponien geändert haben und entsprechende betriebliche und technische Anpassungen notwendig sind.

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

2 Unterlagenverzeichnis

Für die Erstellung des Antrages lagen folgende Unterlagen vor:

- [1] Planfeststellungsbeschluss für die Erweiterung der Deponie Grauer Wall; Freie Hansestadt Bremen, der Senator für das Bauwesen, vom 15. Juni 1983
- [2] Gasmessungen im Bereich der Mülldeponie Grauer Wall, Bremerhaven, erstellt durch die AGR Abfallbeseitigungs-Gesellschaft Ruhrgebiet mbH im Auftrag der Gemeinnützigen Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven GmbH; Essen, Dezember 1985
- [3] Gutachten „Erkundung von Flächen zur Anlage von Deponien für Verbrennungsrückstände der Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven, erstellt durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung Hannover – Außenstelle Bremen im Auftrag der Gemeinnützigen Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven GmbH; Bremen, 1987
- [4] Gutachten über die Deponiefähigkeit von E-Filterstaub und entwässerten Rückständen aus der Rauchgaswaschanlage der MBA in Bremerhaven auf der Deponie Grauer Wall, erstellt durch das Limnologische Institut Dr. Nowak im Auftrag der Gemeinnützigen Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven GmbH; Ottersberg, Juli 1987
- [5] Erweiterung der Deponie „Grauer Wall in Bremerhaven-Speckenbüttel – Ingenieurgeologische Standsicherheits- und Dichteuntersuchungen“, Gutachten erstellt durch die Hochschule Bremen im Auftrag der Gemeinnützigen Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven GmbH; Bremen, September 1987
- [6] Bestehende Deponie „Grauer Wall“ in Bremerhaven-Speckenbüttel – Standsicherheitsuntersuchungen und Hydrogeologie“, Gutachten erstellt durch die Hochschule Bremen im Auftrag der Gemeinnützigen Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven GmbH; Bremen, September 1987
- [7] Baubericht über das Bauvorhaben Natura Ausgleichsmaßnahme „Deponie Grauer Wall“, erstellt durch die Gemeinnützige Müllbeseitigungsanlage Bremerhaven GmbH, Juli 1989

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- [8] Planfeststellungsbeschluss zur Änderung und Ergänzung des Planfeststellungsbeschlusses vom 15.06.1983; ergangen am 18.12.1990, Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung,
- [9] Überwachungsbrunnen Deponie Grauer Wall, Konzentrationsganglinien GMS 1 bis GMS 3, Betrachtungszeitraum 1988 bis 1997, erstellt durch den Magistrat der Stadt Bremerhaven, Umweltschutzamt, Wasserbehörde, Oktober 1997
- [10] Erweiterung der Deponie Grauer Wall in Bremerhaven, 1. Bauabschnitt/ Baugrunderkundungen in der Erweiterungsfläche von Station 0 + 200 bis Station 0 + 500"; Gutachterliche Stellungnahme erstellt durch das Institut für Geotechnik der Hochschule Bremen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, November 2001
- [11] Erweiterung Deponie Grauer Wall 1. Bauabschnitt 2001, Sachverständigenbericht (Fremdüberwachungsbericht) erstellt durch Siebert Ingenieurbüro für Kunststofftechnik GmbH Bremen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Oststeinbek/Hamburg, Oktober 2001
- [12] „Erweiterung Deponie Grauer Wall-1. Bauabschnitt - Abschlussbericht der Fremdüberwachung gemäß QS-Plan“ erstellt durch das Institut für Geotechnik der Hochschule Bremen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, November 2001
- [13] „Erweiterungsfläche Deponie Grauer Wall in Bremerhaven-Gleichwertigkeit der Basisabdichtung mit dem Regelaufbau gemäß Deponieverordnung“; Entwurf einer gutachterlichen Stellungnahme erstellt durch das Institut für Geotechnik der Hochschule Bremen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Januar 2002
- [14] „Deponie Grauer Wall, Einstufung in die Klasse III gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager und zur Änderung der Abfallablagerungsverordnung vom 24. Juli 2002“, Schreiben der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH an den Senator für Bau und Umwelt vom 17. Oktober 2002
- [15] Dokumentation Erweiterung Deponie Grauer Wall, 1. BA, erstellt durch das Ingenieurbüros Bultmann/Dr. Schlichting im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremerhaven, Februar 2002

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- [16] „Untersuchungen zur Ablagerung von E-Filterstaub auf der Deponie Grauer Wall in Bremerhaven“; Bericht erstellt durch das Limnologischen Institut Dr. Nowak im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Ottersberg, Dezember 2002
- [17] „Deponie Grauer Wall, Einstufung in die Klasse III gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager und zur Änderung der Abfallablagerversordnung vom 24. Juli 2002“, Schreiben der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH an den Senator für Bau und Umwelt vom 28. Juli 2003
- [18] „Deponie Grauer Wall in Bremerhaven – Erweiterungsfläche I: Hydrologische Situation der unteren Schichten des Müllkörpers der Erweiterungsfläche I“; 9. Bericht erstellt durch das Institut für Geotechnik der Hochschule Bremen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Dezember 2003
- [19] „Deponie Grauer Wall, Bericht zur Unterlagenbewertung“, erstellt durch Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH, Juli 2005
- [20] „Deponie Grauer Wall, Ergebnisbericht zum Untersuchungsprogramm GW-Strömungsverhältnisse (Schritte 1 bis 5 des Untersuchungsprogramms)“, erstellt durch die Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, April 2006
- [21] „Zwischenlager Deponie Grauer Wall“, Antrag auf Errichtung und Betrieb nach § 4 BImSchG sowie Antrag auf vorzeitigen Beginn nach § 8a BImSchG, erstellt durch die Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Dezember 2006
- [22] „Deponie Grauer Wall, Ergebnisbericht zum Untersuchungsprogramm GW-Strömungsverhältnisse (Schritte 6 bis 9 des Untersuchungsprogramms) sowie zu weiteren Untersuchungen“, erstellt durch die Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Mai 2007
- [23] Prüfbericht Nr. 07-01737 vom 14. Februar 2007 zu Grundwasseranalysen der Brunnen GMS 1 bis GMS 6, erstellt durch das Institut Dr. Nowak im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Ottersberg, Februar 2007

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- [24] Deponie Grauer Wall, Bericht zu ergänzenden Untergrunderkundungen am östlichen Deponiefuß, erstellt durch die Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, September 2007
- [25] Deponie Grauer Wall, Fortführungskonzept zum weiteren Betrieb des Alt- und Neukörpers, (Vorabzug vom 8. Januar 2008) , erstellt durch die Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Januar 2008
- [26] Deponie Grauer Wall, Nachtrag zum Deponie-Fortführungskonzept (Vorabzug, Stand 16. Juli 2008), erstellt durch die Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Juli 2008
- [27] Deponie Grauer Wall, Diagramme zum Sickerwasser und den Grundwasserbrunnen, erstellt durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH, August 2008
- [28] Deponie „Grauer Wall“ Bremerhaven – Speckenbüttel Bewertung der hydrogeologischen Situation der Alt- und Neufläche, erstellt durch die Dr. Pirwitz Umweltberatung im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen; Bremen, September 2008
- [29] Deponie Grauer Wall, Bremerhaven, Ertüchtigung des östlichen Ringgrabens, nördlicher Abschnitt, Kurzbericht über die Ergebnisse der gutachterlichen Begleitung, erstellt durch die Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Oktober 2008
- [30] Abfallzwischenlager auf der Deponie „Grauer Wall“, Genehmigungsbescheid vom 24. März 2009, Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa; Bremen März 2009
- [31] Deponie Grauer Wall, Anzeige gemäß § 31 Abs. 4 KrW-/AbfG, Rigolenabdichtung Erweiterungsfläche – BA I, erstellt durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremerhaven, Mai 2009

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- [32] Änderung der Rigolenabdichtung auf der Erweiterungsfläche der Deponie „Grauer Wall“, Zustimmungsschreiben vom 16. Juni 2009 des Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen; Bremen, Juni 2009
- [33] Deponie Grauer Wall, Antrag auf Planänderung, Tischvorlage zum Scoping-Termin am 26. Oktober 2009, erstellt durch die Umtec I Prof. Biener I Sasse I Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, Oktober 2009
- [34] Deponie Grauer Wall, Protokoll der Antragskonferenz vom 26. Oktober 2009 im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens, erstellt durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa; Bremen, 05. November 2009
- [35] Deponie Grauer Wall, Bremerhaven, Rigolenabdichtung Fremdprüfung mineralische und polymere Bauteile, Bericht zur Qualitätssicherung erstellt durch die Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Osterweddingen/Magdeburg, November 2009
- [36] Deponie Grauer Wall Bremerhaven Rigolenabdichtung, Abschlussdokumentation Bauoberleitung, örtliche Bauüberwachung, erstellt durch die Umtec I Prof. Biener I Sasse I Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, November 2009
- [37] Deponie Grauer Wall, Rigolenabdichtung, Abschlussdokumentation, erstellt durch die Heilit Umwelttechnik GmbH – Bereich Bremen im Auftrag der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH; Bremen, November 2009
- [38] Deponie Grauer Wall, Einleitmengen in die Neue Aue, Schreiben der BEG logistics GmbH vom 14. Dezember 2009 an Umtec; Bremerhaven, Dezember 2009

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

3 Allgemeine Standortangaben

3.1 Eigentumsnachweis mit Katasterauszug

Eine Flurstückskarte des Planbereiches sowie entsprechende Eigentümersnachweise liegen diesem Antrag in Anlage 3 bei.

Von dem Vorhaben ist unmittelbar das Flurstück

- Gemarkung Weddewarden, Flur 49, Flurstück 133/1

betroffen (Eigentümer: Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH). Neben den Betriebsflächen der Deponie Grauer Wall sind zudem gemäß den nachfolgenden Darlegungen zukünftig Rohrleitungen für die Ableitung unbelasteter Oberflächenwässer in die Neue Aue zu verlegen und anzuschließen. Betroffen hiervon ist das Grundstück:

- Gemarkung Weddewarden, Flur 49, Flurstück 36/18

Gemäß den in Anlage 3 beigefügtem Eigentümersnachweis ist dieses Grundstück im Besitz der Stadt Bremerhaven.

Ein auf Basis des automatisierten Liegenschaftskatasters (ALK) erstellter Lageplan mit der verbesserten Kennzeichnung der betroffenen Flurstücke befindet sich in Anlage 2 (Plan 1350GP003). Vertiefende Angaben können zudem dem qualifizierten Lageplan in Anlage 17.3 entnommen werden.

**3.2 Planungsrechtliche Ausweisungen am Standort, Schutzgebiete
(§ 19, Abs. 1, Nr. 7, DepV)**

3.2.1 Flächennutzungsplan

Für den Bereich der Deponie Grauer Wall existiert ein Flächennutzungsplan aus dem Jahr 2006 (siehe Abbildung 1), in dem die Deponie (im Plan gelb dargestellt) als Fläche für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbehandlung sowie für Ablagerungen gekennzeichnet ist. Die umgebenden Flächen der Deponie sind wie folgt ausgewiesen:

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Im Norden und Nordwesten: Bahnanlagen (lila)
- Im Nordosten: Wohnbauflächen (rot)
- Im Osten: Grünanlagen (grün)
- Im Südosten: Wohnbauflächen (rot)
- Im Süden: Grünanlagen (grün)
- Im Südwesten: Gewerbliche Bauflächen (grau)
- Im Westen: Gewerbliche Bauflächen (grau)



Abbildung 1: Auszug Flächennutzungsplan 2006 der Stadt Bremerhaven
(Hinweis: der Auszug ist nach Norden ausgerichtet)

Hinsichtlich der hellgrün angelegten Flächen (Biotope), wird auf das Kapitel 3.2.8 verwiesen.

3.2.2 Bebauungsplan

Ein unmittelbar für den Deponiebereich gültiger Bebauungsplan liegt nicht vor. Lediglich angrenzend bzw. für das nähere Umfeld existieren folgende Bebauungspläne (Quelle: www.bremerhaven.de/buergerservice/aemter-einrichtungen/stadtverwaltung/vermessungs-und-katasteramt/bebauungsplaene):

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- B-Plan N 178
südöstlich der Deponie mit Ausweisung als allgemeines Wohngebiet
- B-Plan 1981
südwestlich der Deponie mit Ausweisung als Industriegebiet
- B-Plan N175
westlich der Deponie mit Ausweisung als Industriegebiet

Vertiefende Angaben können zudem dem qualifizierten Lageplan in Anlage 17.3 entnommen werden.

3.2.3 Trinkwasserschutzgebiete

Die Deponie liegt in keinen besonders geschützten oder schützenswerten Flächen wie Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete oder Wasservorranggebiete. In einer Entfernung von ca. 180 m befindet sich die Wasserschutzzone IIIA des Wasserwerkes Langen/Leherheide. Der nächstgelegene Entnahmefrühnen (Brunnen 54) in dieser Zone ist hierbei etwa 2,9 km vom Deponiestandort entfernt.

Es befinden sich hierbei insgesamt 8 Trinkwasserbrunnen in der Wasserschutzzone IIIA, die abgesehen vom dem im östlichen Bereich gelegenen Brunnen 52 (17-37,9 m) in Tiefen von 86,4 m bis 168 m unter GOK verfiltert sind.

Die aktuell bestehende Trinkwasserschutzgebietsgrenze im Bereich der Deponie Grauer Wall kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Die blaue Linie zeigt die äußere Grenze der Zone IIIA (Langen/Leherheide).



**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

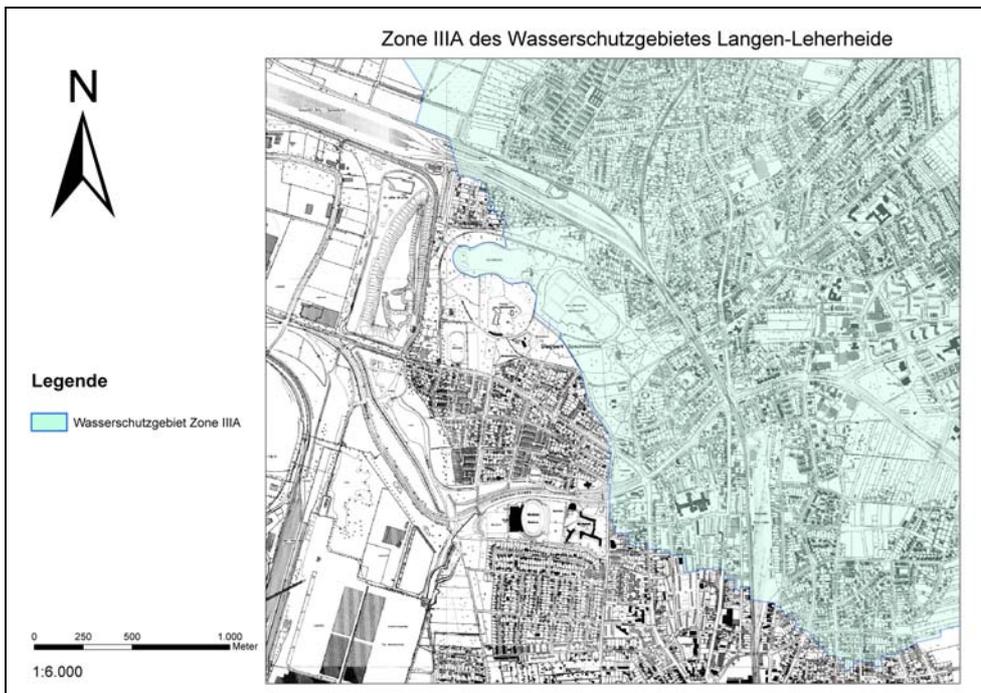


Abbildung 2: Trinkwasserschutzzone IIIA im Bereich der Deponie Grauer Wall

3.2.4 Naturschutzgebiete

Südlich des Geländes der Deponie Grauer Wall befindet sich in ca. 1 km Entfernung das Naturschutzgebiet Weserport-See mit einer Fläche von ca. 11,8 ha. Der Weserportsee bietet durch die Verzahnung verschiedener Biotoptypen wie dem eigentlichen Weserportsee, mehreren Kleingewässern, feuchten Senken etc. Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten inmitten der weitgehend bebauten Hafenregion.

3.2.5 Landschaftsschutzgebiete

Ein Landschaftsschutzgebiet ist im Umfeld der Deponie Grauer Wall nicht ausgewiesen.

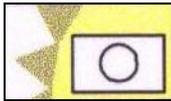
Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

3.2.6 Landschaftsplan

Für den Deponiebereich liegt aus dem Jahr 1999 ein Landschaftsplan der unteren Naturschutzbehörde vor, der in den beiden nachfolgenden Abbildungen (getrennt nach Nord- und Südbereich) auszugsweise dargestellt ist.

Für den Schüttungsbereich (mit  gekennzeichnet), der in etwa auch dem Bereich der gegenständlichen Maßnahme entspricht, sind demnach folgende angestrebte Zustände benannt:

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**



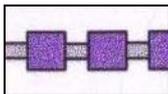
Reststoffdeponie, nach Deponieabschluss öffentliche Grünfläche



Laubmischwald aus einheimischen Arten



Schilf- und Rohrglanzgrasröhricht (z.T. Sukzession zu Erlen- und Weidengebüschen)



Übergeordnete Rad- und Fußwegeverbindung



Abbildung 3: Auszug (Nordbereich) Landschaftsplan Bremerhaven – Wurster Marsch, 1999
(Hinweis: der Auszug ist nach Norden ausgerichtet)



Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht



Abbildung 4: Auszug (Südbereich) Landschaftsplan Bremerhaven – Wurster Marsch, 1999
 (Hinweis: der Auszug ist nach Norden ausgerichtet)

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

3.2.7 FFH-Gebiete

Als nächstgelegenes FFH-Gebiet ist die Weser in einer Entfernung von ca. 2,5 km (südwestlich der Deponie) ausgewiesen.

3.2.8 Biotope

Biotope nach § 22a Bremer Naturschutzgesetz sind unmittelbar westlich der Deponie (Abbildung 1) vorhanden. Diese Flächen wurden im Zusammenhang mit der Erweiterung der Deponie (Neudeponiekörper) als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen angelegt.

Zur Beurteilung möglicher Biotoptypen im unmittelbaren Deponiebereich wurde ergänzend in der 36. / 37. KW 2009 eine Biotoptypenkartierung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Kartierung sind im Landschaftsökologischen Fachbeitrag in Anlage 6 dargestellt. Demnach liegen im Plangebiet keine nach § 22a BremNatschG geschützten Biotope vor.

3.2.9 Waldausweisung

In Verbindung mit dem Waldentwicklungsplan des Landes Bremen /20/ erfolgten für das Jahr 1999 und dem Standort der Deponie Grauer Wall Festlegungen zur Waldentwicklung. Demnach wurde im Jahr 1999 in Teilbereichen der Deponie ein forstentwickelnder Waldbestand im Sinne des Bremer Waldgesetzes /21/ festgestellt.

Auf die diesbezüglichen weiteren Darstellungen im Kap. 9.10 wird an dieser Stelle verwiesen.

3.3 Abstand zu Wohnbebauungen

Der minimale Abstand der Deponie zu Wohnbebauungen im Nordosten (Speckenbüttel) sowie im Südosten (Strödacker) ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Ort	Richtung	Entfernung (Ortsrand)
Speckenbüttel	nordöstlich	ca. 150 m
Strödacker	südöstlich	ca. 150 m

Tabelle 1: Wohnbebauungen in der Umgebung

3.4 Nutzung des Umfeldes

Unmittelbar nördlich der Deponie Grauer Wall liegen die Gleisanlagen des Rangierbahnhofes Bremerhaven-Speckenbüttel, anliegend landwirtschaftliche Nutzflächen. Während sich in östlicher Nachbarschaft der Speckenbütteler Park mit angrenzender Wohnbebauung befindet, grenzt die Deponie westlich an das Industriegebiet Speckenbüttel. In südlicher Richtung befindet sich das stadtbremische Überseehafengebiet Bremerhaven.

3.5 Verkehrsanbindung

Die Verkehrsanbindung der Deponie erfolgt über den vorhandenen Eingangsbereich. Dieser ist über die Wurster Straße erreichbar (siehe Plan 1350GP001 in Anlage 2).

Vom Eingangsbereich aus erfolgt die weitere Verkehrsanbindung auf dem Betriebsgelände der Deponie über entsprechende Betriebsstraßen (siehe Plan 1350GP002 in Anlage 1).

Eine weitere Verkehrsanbindung ist grundsätzlich auch über den Grauwalling und die dortige Betriebsstraße möglich (siehe Plan 1350GP001 in Anlage 2). Diese Verkehrsanbindung wird derzeit und vermutlich auch zukünftig lediglich für kurzfristige Maßnahmen (z.B. in Bauphasen) genutzt (keine Abfallanlieferung bzw. -abfuhr ohne Nutzung der Waage im Eingangsbereich der Deponie).

3.6 Genehmigungssituation

Die für die Errichtung und den Betrieb der Deponie Grauer Wall wesentlichen Planfeststellungsbeschlüsse, Genehmigungen und Zustimmungen sind im Unterlagenverzeichnis in Kapitel 2 aufgeführt (z.B. [1], [8], [21], [32]²).

² Die in eckigen Klammern gesetzten Ziffern, z.B. [1], beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kap. 2.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Demnach liegt mit Datum vom 15. Juni 1983 ein Planfeststellungsbeschluss für die Erweiterung der Deponie Grauer Wall (Erweiterung insbesondere für den westlichen und südwestlichen Deponiebereich) vor [1]. Ein Lageplan mit Darstellung der genehmigten Deponieendkubatur liegt mit Plan 1350GP010 in Anlage 2 den hier vorliegenden Antragsunterlagen bei.

Mit der Änderung des Planfeststellungsbeschlusses vom 18. Dezember 1990 [8] wurden im Wesentlichen die zur Einlagerung zulässigen Abfälle ergänzt.

Mit Schreiben der BEG vom 28. Juli 2003 [17] wurde der Weiterbetrieb der Deponie Grauer Wall gemäß § 14 Abs. 1 in Verbindung mit § 3 Abs. 8 DepV (2002, /3/) angezeigt.

Neben hier nicht weiter aufgeführten Bescheiden zu Änderungen/Ergänzungen z.B. der Abfallschlüssel-Nummern etc. sind noch die in jüngster Zeit ergangenen Bescheide bzw. Zustimmungen zu einem Zwischenlager [21] und zu einer Rigolenabdichtung [32] aufzuführen. Auf die diesbezüglichen Darstellungen im nachfolgenden Kap. 4 wird an dieser Stelle verwiesen.

4 Vertiefende Angaben zum Standort und den vorhandenen Einrichtungen

4.1 Überblick Funktionsbereiche und Abfallinventar

Eine Übersicht über die verschiedenen Funktionsbereiche der Deponie gibt der beiliegende Bestandslageplan (siehe Plan 13050GP002 in Anlage 2). Demnach kann die Deponie in folgende Areale unterschieden werden:

Eingangsbereich

Von der Wurster Straße kommend wird durch diesen Bereich der Anlieferverkehr geführt. Zum Eingangsbereich gehören hierbei Einrichtungen wie eine Fahrzeugaewaage, Büroräumlichkeiten inkl. sanitäre Einrichtungen, Behandlungsanlage für ölverschmutzte Sandfangrückstände, Werkstatthallen und Fahrzeugunterstand sowie ein Annahmebereich für Gartenabfall sowie privater Anlieferungen von Asbestabfällen und künstlichen Mineralfasern.

Altdeponiekörper

Der Altdeponiekörper erstreckt sich auf eine Gesamtfläche von ca. 17,5 ha und umschreibt einen Bereich, auf dem seit Anfang der 60iger Jahre Abfall eingelagert wird. Bis 1977 wurden dabei ca. 1 Mio. m³ Abfälle abgelagert. Vorwiegend handelte es sich um unbehandelten Hausmüll, jedoch auch Boden und Bauschutt. Seit Inbetrieb-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

nahme des Müllheizkraftwerkes in Bremerhaven Mitte der 70iger Jahre wird der Altdeponiekörper als Inertstoff-Deponie betrieben.

Der Ablagerungsbereich des als Hügeldeponie angelegten Altdeponiekörpers weist in seiner Nord-Süd-Erstreckung insgesamt eine Länge von ca. 820 m auf. Die maximale Breite in West-Ost-Richtung beträgt ca. 320 m, wobei sich der derzeit betriebene Ablagerungsbereich in Richtung Norden stark verjüngt.

Die Böschungen des Altdeponiekörpers sind teilweise sehr steil ausgebildet und bereichsweise rekultiviert (Abdeckung mit Boden sowie gezielte Anpflanzung von Bäumen). Dies gilt z.B. für die gesamte Ostböschung auf einer Länge von ca. 800 m. Der mittige Plateaubereich liegt auf +24,0 mNN bis +26,0 mNN und ist praktisch neigungslos geschüttet. Die maximalen Einlagerungshöhen betragen ca. 25 m bei einer Gesamteinlagerungsmenge von insgesamt etwa 2,5 Mio. m³.

Neudeponiekörper, 1. Bauabschnitt

Als Neudeponiekörper wird der westlich des Altdeponiekörpers anschließende Bereich bezeichnet, der laut Planfeststellungsbeschluss von 1983 [1] ebenfalls als Ablagerungsbereich genehmigt ist. Die Fläche des gesamten Neudeponiekörpers beträgt ca. 5,5 ha. In einem ersten Bauabschnitt (1. BA) wurde 2001 eine Basisabdichtung auf einer abgedichteten Fläche von ca. 1,6 ha im südwestlichen Areal errichtet. Auf dem Neudeponiekörper werden derzeit jährlich typischerweise zwischen ca. 10.000 t bis 25.000 t Flugasche und Pressschlamm aus dem Betrieb des Müllheizkraftwerkes sowie ergänzend zur Abdeckung Schlackematerial in jährlichen Mengen von ca. 3.000 bis 4.000 t eingelagert. Die Abfallhöhe betrug 2009 etwa 2,5 m (Südbereich) bis 5,0 m (Nordbereich). Auf die weiteren Darstellungen in Kap. 4.2.2 und 4.2.4 wird verwiesen.

Rigolenabdichtung

Ein separater Teilabschnitt des 1. Bauabschnittes oberhalb der Rigole (Verrohrung des ehemaligen Fanggrabens) wurde 2009 mittels einer ergänzenden Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet. Die Lage der Rigolenabdichtung kann ebenfalls dem Plan 1350GP002, die konstruktive Ausbildung dem Plan 1350GP220 entnommen werden. Oberhalb der Rigolenabdichtung werden zugelassene DK-I-Abfälle eingelagert.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Neudeponiekörper, 2. Bauabschnitt

Nördlich des fertig gestellten 1.BA schließt sich der 2.BA an. Dieses Gebiet wurde bisher noch nicht zur Abfalleinlagerung vorbereitet. Vielmehr erfolgt dort im Zusammenhang mit einem Antrag und einer Genehmigung nach BImSchG ([21], [30]) die Nutzung als Zwischenlagerfläche für heizwertreiche Abfallfraktionen.

Ringgraben

Nahezu der gesamte Deponiestandort wird von einem Ringgraben (teilweise auch als „Fangegraben“ bezeichnet), ausgebildet als offener Graben, umschlossen. In diesem Graben werden verschiedenste Wässer der Deponie gesammelt und der kommunalen Kläranlage zugeführt (siehe auch nachfolgende vertiefende Darstellungen in Kap. 4.2.4).

Innerer Fangegraben

Zwischen dem Altdeponiekörper und dem Neudeponiekörper (in Teilbereichen auch südlich des Altdeponiekörpers) ist ein zusätzlicher Graben vorhanden, der an den vorgenannten Ringgraben angeschlossen ist. Im Zuge der Errichtung des 1. BA des Neudeponiekörpers wurde der innere Fangegraben dabei in diesem Bereich mit Dränrohren („Rigole“) verrohrt (siehe auch nachfolgende vertiefende Darstellungen in Kap. 4.2.4).

4.2 Angaben zur technischen Ausstattung der Deponie

4.2.1 Ausstattung des Eingangsbereiches

Der Eingangsbereich der Deponie Grauer Wall verfügt im Wesentlichen über folgende Einrichtungen:

- Betriebsgebäude mit Büroräumlichkeiten und sanitären Einrichtungen
- Fahrzeugwaage
- Werkstatthalle
- Fahrzeugunterstand (Garage)
- Annahmehbereich für die private Anlieferung von Asbestabfällen und künstlicher Mineralfaserwolle (zwei geschlossene Wechselmulden)
- Behandlungsanlage für överschmutzte Sandfangrückstände

Der Eingangsbereich ist an die öffentliche Wasserversorgung und Entsorgung angeschlossen. Das sanitäre Abwasser (WC, Waschbecken, Küche, Dusche) wird über

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

eine Schmutzwasserkanalisation der Pumpstation westlich des Tierheims zugeleitet. Von dort erfolgt die Ableitung zur kommunalen Kläranlage.

4.2.2 Vorhandene Abdichtungssysteme

Neudeponiekörper, 1 Bauabschnitt

Der 2001 zwischen den Stationen 0+000,00 und 0+500,00 (siehe Plan 1350GP002 Anlage 1) hergestellte, ca. 1,6 ha große 1. BA verfügt über eine Basisabdichtung, die als wesentliches Dichtungselement eine PEHD-Kunststoffdichtungsbahn (KDB) mit Zulassung der Bundesanstalt für Materialforschung und –entwicklung (BAM) sowie eine überlagernde mineralische Entwässerungsschicht aufweist. Der Aufbau des Basisabdichtungssystems kann dem beiliegenden Plan 1350GP220 in Anlage 2 entnommen werden.

Um die Bildung von Porenwasserüberdruck unterhalb der Kunststoffdichtungsbahn zu vermeiden, wurden die direkt unterhalb der Kunststoffdichtungsbahn vorhandenen Weichschichten oberflächennah gegen ein Sanddränagematerial ausgetauscht und ein Porenwasserfassungssystem unterhalb der KDB installiert.

Rigolenabdichtung

Ebenfalls mit einer Kunststoffdichtungsbahn mit BAM-Zulassung wurde auf der im Plan 1350GP002 hellgrau dargestellten Fläche die sogenannte Rigolenabdichtung hergestellt. Auf einer Fläche von ca. 9.500 m² wurde gemäß den Schnittdarstellungen im Plan 1350GP220 eine Schutz- und Auflagerschicht auf dem vorhandenen Untergrund erstellt. Auf dieser Schicht erfolgte die Verlegung und Verschweißung der KDB sowie die anschließende Herstellung einer Schutzschicht (PP-Schutzvlies und 15 cm mineralische Schutzschicht) und einer mineralischen Basisentwässerungsschicht (d > 30 cm).

Altdeponiekörper

Der Altdeponiekörper verfügt über keine künstliche Basisabdichtung. Entsprechend der in Kapitel 5 beschriebenen Untergrundsituation ist hier jedoch von einer funktionierenden geologischen Barriere auszugehen (s.a. Gutachten des NLFb in [3]).

Bedingt durch die dichtende Wirkung der geologischen Barriere hat sich oberhalb des natürlich anstehenden Kleischichtenpaketes Sickerwasser aufgestaut (Stauwasser, siehe auch Erläuterungen in Kap. 5.2).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

4.2.3 Gasfassungssysteme

Aufgrund der älteren Hausmüllleinlagerungen im Kernbereich des Altdeponiekörpers sind prinzipielle Deponiegasbildungen nicht auszuschließen. Diesbezügliche Auffälligkeiten wie:

- Lokale Störungen im Bewuchs
- Wahrnehmung von deponiegasspezifischem Geruch (z.B. Schwefelwasserstoff)
- Deponiegasausströmungen an den im Auffüllungskörper verfilterten Stauwasserbrunnen (Br 23, 24, 32, 44)
- Gasaustritte im Zuge der 2009 im Deponiekörper durchgeführten Großbohrungen (siehe Anlage 12)

sind jedoch nicht festzustellen.

Aktive oder auch passive Gasfassungselemente und –einrichtungen wurden daher nicht hergestellt. So führten beispielsweise bereits im Jahr 1985 durchgeführte Gasmessungen [2] aufgrund der damals bereits geringen Gasmengen zu der Empfehlung, auf die Installation entsprechender Entgasungseinrichtungen zu verzichten.

4.2.4 Deponieentwässerungssystem

Hinsichtlich der Lage der nachfolgend beschriebenen Entwässerungseinrichtungen wird auf die Pläne 1350GP002 (Bestandslageplan) und 1350GP220 (Schnitt D-D') verwiesen. Zu differenzieren ist hierbei zwischen folgenden Einrichtungen:

- Basisentwässerungssystem (nur Neudeponiekörper, 1. BA und Rigolenabdichtung)
- Innerer Fangegraben zwischen Altdeponiekörper und Neudeponiekörper
- Ringgraben
- Sedimentationsschacht mit Schmutzwasserkanal und Rücklaufgraben

Diese aufgeführten Einrichtungen werden nachfolgend beschrieben.

Basisentwässerungssystem

Der Altdeponiekörper verfügt über kein Basisentwässerungssystem. Vielmehr fließt der sich oberhalb der geologischen Barriere aufstauende infiltrierte Niederschlagswasseranteil (Stauwasser) lateral in Richtung des nachfolgend noch beschriebenen Ringgrabens bzw. inneren Fangegrabens ab.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Der Neudeponiekörper erhielt im 1. Bauabschnitt oberhalb der Kunststoffdichtungsbahn ein Basisentwässerungssystem aus einem mineralischen Flächenfilter sowie innerhalb dieses Filters verlegten Sammel- und Saugerleitungen (siehe auch Plan 1350GP002 oder GP220). In ähnlicher Anordnung (Sammel- und Saugerleitungen) wurde unterhalb der KDB die bereits beschriebene Porenwasserdrainage verlegt.

Zwischen den Stationen 0+0,000 bis 0+387,00 fließt das Sickerwasser als auch das Porenwasser dem hergestellten Quer- und Längsneigungen folgend (Neigungen vor Setzungen zum Teil $I = 0,1 \%$) im freien Gefälle dem südlich des Neudeponiekörpers angeordneten Schacht P1 zu. Am Schacht P1 ist ein Pumpenschacht angeschlossen, über dem das gesamte im Schacht P1 ankommende Wasser dem Ringgraben zugeleitet wird.

Ab Station 0+387,00 verfügt das Poren- und Sickerwassersystem über ein Quer- und Längsgefälle in Richtung der nördlichen Begrenzung des 1. BA (bei Station 0+500,00). Dieser Tiefpunkt wird derzeit in der Form entwässert, als dass sich bei einem entsprechenden Aufstau ein hydraulisches Gegengefälle einstellt.

Mit der Herstellung der Rigolenabdichtung im Jahr 2009 wurde das Basisentwässerungssystem wie im Plan 1350GP220 dargestellt, ergänzt. Das innerhalb der dort vorhandenen mineralischen Entwässerungsschicht anfallende Sickerwasser fließt über das ausgebildete Quergefälle der oben beschriebenen Sickerwasserleitung des 1. BA zu.

Innerer Fangegraben

Der innere Fangegraben verläuft vorwiegend entlang des gesamten westlichen Fußes des Altdeponiekörpers. Im Bereich des 1. BA des Neudeponiekörpers wurde der innere Fangegraben im Zuge der Baumaßnahmen im Jahr 2001 verrohrt. Die Verrohrung wurde mit zwei übereinander (höhengestaffelt) angeordneten PEHD-Dränrohren, da = 280 mm, inkl. Sandfilterpaket vorgenommen. Eine entsprechende Querschnittsdarstellung enthält der Plan 1350GP220. Zwischen den Stationen 0+000 und 0+387,00 weist der verrohrte innere Fangegraben ein Gefälle nach Süden auf und schließt dort an den Schacht P1 an. Ab Station 0+387 bis zur Station 0+500,00 haben die Dränrohre ein Gefälle in Richtung Norden und enden dort in den sogenannten Endschacht (Betonschacht, DN 1200).

Weiter nördlich dieses Endschachtes ist der innere Fangegraben als offener Graben ausgebildet. Die Breite des Grabens beträgt dabei etwa 2,0 m, die Grabensohlhöhe variiert zwischen etwa -0,05 mNN und -0.80 mNN (gemäß Vermessungsaufnahme

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

[21]). Im Norden ist der innere Fangegraben über ein Stahlrohr, DN 1200, hydraulisch (im freien Gefälle) an den (äußeren) Ringgraben angeschlossen.

Ringgraben

Nahezu der gesamte Deponiestandort wird von einem offenen Graben, dem Ringgraben, umschlossen. Der Ringgraben beginnt im hydraulischen Sinn südöstlich des Altdeponiekörpers (Hinweis: der im Plan 1350GP002 zwischen südöstlichen Ringgraben und der Pumpstation am Tierheim eingetragene Schmutzwasserkanal ist abgeschiebert), führt von dort entlang des südlichen Deponiefußes zunächst um den gesamten Neudeponiekörper sowie anschließend über die Nord- und Ostflanke des Altdeponiekörpers und endet im Sedimentationsschacht östlich des Altdeponiekörpers. Der Sedimentationsschacht ist über eine Betonrohrleitung im freien Gefälle am Schmutzwasserkanal der Deponie angeschlossen.

Somit wird das gesamte im Ringgraben gefasste Wasser (Porenwasser und Sickerwasser des Neudeponiekörpers, lateral zufließendes Stauwasser des Altdeponiekörpers sowie sonstiges zufließendes Oberflächenwasser) über die kommunale Kläranlage einer Reinigung zugeführt.

Der Ringgraben verfügt über kein planmäßiges Sohlgefälle, vielmehr herrschen variierende Sohlhöhen zwischen etwa -1,00 mNN und -1,40 mNN vor. Der Abfluss des Grabenwassers in Richtung Sedimentationsschacht wird somit über ein entsprechendes Wasserspiegelgefälle erzielt, wobei seit etwa Anfang 2009 der Wasserspiegel im Ringgraben auf etwa -0,70 mNN reguliert wird.

Sedimentationsschacht mit Schmutzwasserkanal und Rücklaufgraben

Der Sedimentationsschacht östlich des Altdeponiekörpers dient der Absetzung im Ringgrabenwasser mitgeführter Sedimente. Der Schacht verfügt hierfür über Tauchwände und ein Vorlagevolumen zur Reduzierung der Fließgeschwindigkeit. Wie bereits beschrieben, wird das dem Sedimentationsschacht zufließende Ringgrabenwasser über eine angeschlossene Schmutzwasserleitung (Betonrohr DN 500, siehe Plan 1350GP002) der Pumpstation am Tierheim im freien Gefälle zugeführt.

Abgelagerte Sedimente werden durch eine zeitgeschaltete Pumpe und einer entsprechenden Druckrohrleitung zu einem Sedimentationsbecken (als Erdbecken) unmittelbar nördlich des Eingangsbereiches abgepumpt. Dieses Sedimentationsbecken verfügt über einen verrohrten Überlauf, so dass Überstandswasser aus dem Sedimentationsbecken in Verbindung mit dem im Plan 1350GP002 dargestellten Überlaufgraben wieder dem Sedimentationsschacht zulaufen kann. Die sich im Sedimen-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

tationsbecken ablagernden Sedimente werden nach Bedarf durch die BEG ausgehoben und entsorgt.

4.3 Wasserversorgung, Abwasserentsorgung

4.3.1 Trinkwasserversorgung

Der Standort der Deponie Grauer Wall (Eingangsbereich) ist an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen.

4.3.2 Sanitäre Abwässer

Sanitäre Abwässer (häusliches Schmutzwasser) fallen im Sozial- und im Beratungsgebäude an. Dieses Gebäude ist mit Waschgelegenheiten (Waschbecken für Personal und Küche, Dusche) und Toiletten ausgestattet. Die anfallenden Abwässer werden über eine Schmutzwasserleitung der Pumpstation westlich des Tierheims zugeleitet. Von dort erfolgt die Ableitung zur kommunalen Kläranlage.

Es wird auf die Darstellungen im Plan 1350GP002 in Anlage 2 verwiesen.

4.3.3 Niederschlagswasser

Das Niederschlagswasser der Dach- und Verkehrsflächen im Eingangsbereich wird über Bodenabläufe, Leitungen und Schächte der Pumpstation westlich des Tierheims zugeführt. Von dort erfolgt die Ableitung zur kommunalen Kläranlage.

Es wird auf die Darstellungen im Plan 1350GP002 in Anlage 2 verwiesen.

4.4 Energieversorgung

Die bestehende Elektroenergieversorgung der Deponie bleibt auch im Zuge der hier nachfolgend beschriebenen Änderungen zur Planfeststellung unverändert (keine zusätzlichen Stromaggregate). Auf eine weitere Darstellung kann daher verzichtet werden.

Weitere Energieversorgungsträger (Gas, Deponiegas, Solar etc.) sind auf dem Gelände der Deponie nicht installiert.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

4.4.1 Sonstige technische Einrichtungen

Auf dem Deponiekörper bzw. im Deponieumfeld befinden sich einige Grund- und Stauwassermessstellen. Diesbezüglich sind zu nennen (Lage siehe auch Plan 1350GP002):

GMS 1 bis GMS 6

Grundwasserbeobachtungsbrunnen, die innerhalb des GW-Überwachungsprogrammes regelmäßig überwacht werden (Ergebnisse siehe auch Kap. 5.3)

Br 22, Br 33, Br 34 und Br 35

Zusätzliche am westlichen Fuß des Altdeponiekörpers eingerichtete Grundwassermessstellen zur Einmessung der Grundwasserstände

Br 23, Br 24, Br 32 und Br 44

Im Altdeponiekörper verfilterte Stauwassermessstellen

Die Ergebnisse entsprechender Wasserstandsmessungen und hydrochemischer Untersuchungen werden im Kapitel 5.3 in Verbindung mit der Beurteilung der am Standort vorhandenen Geologie und Hydrogeologie vorgestellt.

5 Vertiefende Angaben zur Geologie und Hydrogeologie (§ 19, Abs. 1, Nr. 7, DepV)

5.1 Überblick

Die standortbezogenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse sind für die Beurteilung der nachfolgend dargestellten Maßnahmen zur Errichtung, zum Betrieb und zur Stilllegung der Deponie von Bedeutung. Im Nachfolgenden wird die Untergrundsituation daher vertiefend dargestellt. Hierbei werden zunächst im Kap. 5.2.1 die geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse anhand von „Altunterlagen“³ dargestellt.

³ „Altunterlagen“ sind insbesondere Erkundungsergebnisse aus Mitte der 1980er Jahre, die vor dem Hintergrund der Deponieerweiterung durchgeführt wurden ([3], [5], [6], [10])

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Im Zuge der Erstellung des Fortführungskonzeptes [25] in den Jahren 2005 bis 2008 wurden zudem diverse weitergehende Untergrunderkundungen (inkl. Einrichtung weiterer Grundwassermessstellen) durchgeführt. Diese zusätzlichen Erkenntnisse aus den sogenannten Schritten 1 bis 9 des GW-Untersuchungsprogramms (Ausführung im Jahr 2006) [20], [22], aus zusätzlichen Erkundungen am östlichen Deponiefuß [24] und den in 2009 durchgeführten Erkundungen (siehe separaten Bericht in Anlage 12) [24] werden in Kap. 5.2.2 und 5.2.3 zusammenfassend dargelegt.

Anschließend werden die Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen des Grundwassers und Stauwassers sowie darauf aufbauend die dargestellte Grundwasserqualität am Deponiestandort bewertet.

5.2 Geologie und Hydrogeologie

5.2.1 Beschreibung Geo- und Hydrogeologie anhand der „Altunterlagen“

Untergrundaufbau

Die geologischen sowie hydrogeologischen Standortverhältnisse sind durch den Übergangsbereich der tiefer liegenden Marsch (Geländehöhen um ca. + 0,5 mNN) im Westen zur leicht ansteigenden Geest (Geländehöhen bis ca. + 2,0 mNN) im Osten geprägt.

Die unmittelbar östlich der Neuen Aue einsetzende Geestfläche ist gekennzeichnet durch eine ca. 2 m bis ca. 10 m mächtige Grundmoräne der Saale-Kaltzeit. Der Geschiebelehm/-mergel ist vorwiegend bindig ausgebildet und weist in der Regel eine geringe Wasserdurchlässigkeit auf. Durch die Staunässeineigung sind lokal in abflusslosen Mulden Moorsedimente anzutreffen.

Unterlagert wird der Geschiebelehm vorwiegend von ca. 5 m bis ca. 20 m mächtigen Fein- bis Mittelsanden, die den oberen Grundwasserleiter bilden. Die Basis des oberen Grundwasserleiters bilden die Lauenburger Schichten, die als toniger bis feinsandiger Schluff ausgebildet sind.

Die sich im Westen an die Geest anschließende Marsch bildet den Untergrund der Deponie Grauer Wall. Diese holozänen Weichschichten stellen die jüngsten geologischen Ablagerungen im Deponiebereich dar.

Im Bereich der Deponie ist das Holozän mit Mächtigkeiten zwischen ca. 5 m (teilweise auch geringmächtiger, siehe auch Kapitel 5.2.3) im Ostteil der Deponie und ca. 15 m im Westteil vertreten. Östlich der Deponie, im Bereich der Neuen Aue,

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

liegen die Mächtigkeiten der holozänen Weichschichten nur noch bei ca. 1 m bis 2 m.

An der Oberfläche steht ein stark organogener Klei, welcher auch als Darg bezeichnet wird, an. Er liegt in Mächtigkeiten von 0,5 m bis 2,5 m vor, wobei im Deponiebereich vor allem Mächtigkeiten zwischen 1 m und 2 m vertreten sind. Unterhalb des Deponiekörpers ist der Darg aufgrund erhöhter Setzung stark komprimiert, wodurch seine Mächtigkeit auf wenige Dezimeter reduziert ist. Teils fehlt dieser auch vollständig, so dass die Basis der Deponie direkt auf dem pleistozänen Klei aufliegt.

Unter dem Darg folgt ein wenige Dezimeter bis ca. 10 m (von Ost nach West ansteigend) mächtiger Klei, der als stark kalkhaltiger toniger Schluff bis schluffiger Ton ausgebildet ist. Sein Fossilgehalt weist ihn als marine Ablagerung aus. Lokal wurden bei Bohrungen bis 0,5 m mächtige gasführende Abschnitte im Klei angetroffen. Es handelt sich hierbei um Kohlendioxid mit Spuren von Methan [3].

Der Klei wird vor allem in den geestnahen Bereichen der Marsch von einer wenige Dezimeter bis 9 m mächtigen Wechselfolge aus Torfen und Klei unterlagert bzw. verzahnt sich mit diesen. Diese geologische Einheit wird als Torf-/Klei-Aufspaltungssequenz angesprochen, wobei der Torf in unmittelbarer Nähe des Geesthanges die größten Mächtigkeiten aufweist [3].

Die Torf-/Klei-Aufspaltungssequenz setzt am Geestrand im Bereich der Neuen Aue mit einer Mächtigkeit von ca. 1 m direkt unter dem Darg ein. Ihre Mächtigkeit nimmt nach Westen unter dem Deponiekörper bis auf ca. 9 m zu und erreicht hier die größten Ausmaße. Im Bereich der Westflanke der Deponie verzahnt sich die Torf-/Klei-Aufspaltungssequenz mit den hier einsetzenden kalkhaltigen Kleien und unterlagert diese im weiteren westlichen Verlauf in einer Mächtigkeit von ca. 3 m bis 5 m.

Unter den holozänen Weichschichten folgen pleistozäne Ablagerungen, welche i.w. denen des Geestbereiches entsprechen. Es folgt zunächst die als stark bindiger Geschiebelehm-/mergel ausgebildete Grundmoräne der Saale-Kaltzeit, deren Restmächtigkeit hier noch ca. 1 m bis ca. 2 m beträgt. Darunter folgt entsprechend der Geest, der aus ca. 10 m bis ca. 20 m mächtigen Sanden bestehende obere Grundwasserleiter, dessen Basis die Lauenburger Schichten bilden.

Am Westrand der Deponie befindet sich eine parallel zum Geestrand ca. 70 m breite und 9 m tiefe holozäne Rinne, die sich bis in die pleistozänen, grundwasserführenden Sande eingeschnitten hat. Es handelt sich hierbei um den fossilen Vorläufer der heutigen Aue. Die Rinne enthält zum Teil umgelagertes Material aus den pleistozänen Schichten (Kies, Sand, Schluff, Ton).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Hydrogeologische Verhältnisse

Den oberen Grundwasserleiter im Aufstandsbereich der Deponie sowie dessen Umfeld bilden pleistozäne Sande, deren Mächtigkeit zwischen ca. 10 m und 20 m variiert. Dieser wird von einem Geschiebelehm im Geestbereich bzw. einem holozänen Klei bzw. einer Klei/Torfsequenz abgedeckt. Diese Deckschichten stellen aufgrund ihrer sehr geringen Durchlässigkeit, ihrer flächigen Verbreitung und vergleichsweise großen Mächtigkeit sowie ihres teils hohen Adsorptionsvermögens (Torfe) eine ausgezeichnete natürliche hydraulische Barrierschicht gegenüber einem Schadstoffeintrag in den oberen Grundwasserleiter dar. Im Zuge der 1987 [3] und [5] ausgeführten Standortuntersuchungen wurden zahlreiche Durchlässigkeitsversuche ausgeführt. Hierbei wurden folgende Werte ermittelt:

- Geschiebelehm: $k = 7,8 \times 10^{-11} \text{ m/s}$ bis $2,1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
- Torf/Klei-Aufspaltungssequenz: $k = 5,3 \times 10^{-11} \text{ m/s}$ bis $4,4 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
- Torf: $k = 5,3 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ bis $9,7 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
- Klei: $k = 7,8 \times 10^{-11} \text{ m/s}$ bis $5,8 \times 10^{-9} \text{ m/s}$

Das Grundwasser steht an der Unterfläche dieser Barrierschichten mit einem Druck von ca. 1,3 – 2,0 bar gespannt an. Die Grundwasserdruckfläche befindet sich in Abhängigkeit der Geländehöhen (den Deponiekörper ausgenommen) zwischen ca. 0 m und 1 m unter GOK, teils auch geringfügig darüber. Vermutlich bedingt durch jahreszeitliche Schwankungen variieren die Angaben in den Unterlagen hinsichtlich der Höhenlage der Grundwasserdruckfläche am Deponiestandort zwischen +0,30 mNN (siehe z.B./7/) und ca. +0,80 mNN (siehe z.B. Plan 1350GP004 und GP005 in Anlage 2).

Der großräumige Grundwasserabstrom erfolgt generell von Ost nach West, in Richtung der Weser, die die großräumige Grundwasservorflut darstellt (Darstellungen zur Grundwasserfließrichtung im unmittelbaren Deponienahbereich folgen noch im Kap. 5.2.2). Der obere Grundwasserleiter steht mit dem salzhaltigem Wasser der Außenweser in Kontakt [3]. Meerwasserintrusionen in den oberen Grundwasserleiter bedingen, dass sich das spezifisch schwerere Salzwasser unter das Süßwasser des oberen Aquifers schichtet. Hieraus ergibt sich eine sägezahnartige, gegen das Land einfallende Salz-/Süßwassergrenzfläche, die eine Druckgleichgewichtszone darstellt und als dynamische Grenze betrachtet werden muss. Diese Salz-/Süßwassergrenze stößt bereichsweise bis zum Marschrand vor.

Im Zuge der Ausarbeitungen in [3] wurde für den Deponiestandort ein schematischer hydrogeologischer Schnitt durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung erstellt. Dieser Schnitt ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

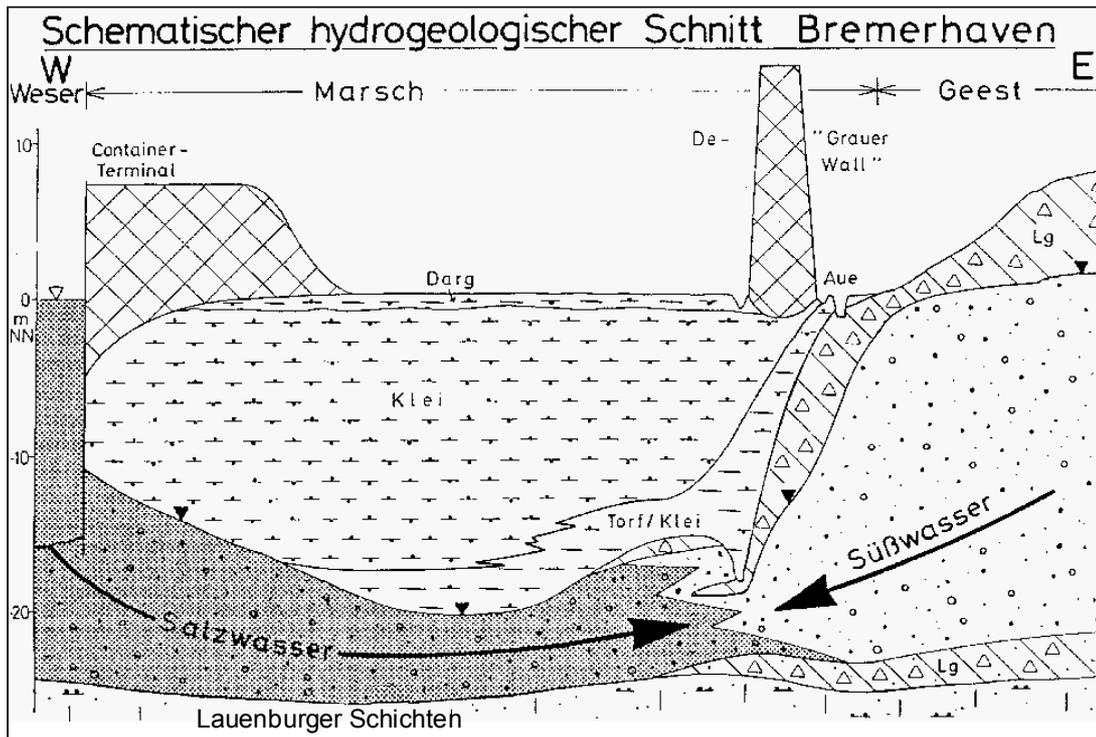


Abbildung 5: Schematischer hydrogeologischer Schnitt Bremerhaven (aus[3])

Eine hydrogeologische Sicherheitsanalyse des NLFb in [3] für den Bereich des Neu-
 deponiekörpers nennt insgesamt 7 geogene Barrieren, die im Wesentlichen auch auf
 den Altdeponiekörper übertragbar sind. Die geogenen Barrieren werden hierbei wie
 folgt beschrieben (teilweise mit den obigen Darstellungen inhaltlich deckungsgleich)
 (Zitat aus [3]):

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- „1. *An der Unterfläche des stark bindigen Geschiebemergels/-lehms ist das Grundwasser mit 1,3 bis 2,0 m bar stark gespannt, so dass ein nach oben abnehmender Druckgradient vorliegt, der einem Eindringen von kontaminierten Flüssigkeiten entgegenwirkt. Dieser Druck kann nur durch Grundwasserabsenkungen > 14 m außer Kraft gesetzt werden. Dies könnte kurzfristig durch eine (künstliche) Grundwasserentnahme geschehen, die jedoch wegen der Nähe der Salzwasserzone sehr unwahrscheinlich ist (Förderung versalzten Grundwassers!).*

Des weiteren wäre langfristig (> 1.000 Jahre) ein globale Absenkung des Meerwasserspiegels durch Beginn einer Kaltzeit denkbar. Die heutigen Umweltbedingungen (Verschmutzung und CO₂-Anreicherung der Atmosphäre) sprechen eher dafür, dass ein Anstieg des Meerwasserspiegels in geologischer Zukunft erfolgen wird und die Druckverhältnisse erhöht werden. Dies wäre eine der wichtigsten geogenen Barrieren.

2. *Der stark bindige Geschiebemergel/-lehm konnte in allen Bohrungen flächenhaft nachgewiesen werden. Er weist sehr niedrige k-Werte zwischen $2,1 \times 10^9$ m/s und $7,8 \times 10^{11}$ m/s auf. Es ist damit für den vertikalen Wasserdurchtritt als sehr schwer wasserdurchlässig anzusehen.*
3. *Die intensiven und eben geschichteten Wechselfolge in der Torf/Klei-Aufspaltungssequenz ergibt für den Klei sehr niedrige k-Werte zwischen $4,4 \times 10^9$ m/s und $5,3 \times 10^{11}$ m/s, so dass ein vertikaler Wasserdurchtritt nur extrem langsam vorstellbar ist.*
4. *Die (Schilf-) Torflagen weisen zwar höhere k-Werte zwischen $9,7 \times 10^7$ m/s und $5,3 \times 10^8$ m/s auf, jedoch stellt der hohe organische Anteil eine chemische (Sorptions-) Barriere für Schwermetalle und andere chemische Kontaminationen dar. Darüber hinaus ist der Druck des Schichtenwassers (Porenwasser) größer als der Druck im oberen Grundwasserleiter und wirkt dadurch zusätzlich einer eventuellen vertikalen Zusickerung kontaminierter Deponiewässer entgegen.*

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

5. *Der stark kalkhaltige Klei vermag – aufgrund der sich einstellenden erhöhten pH-Werte des Porenwassers – Schwermetalle zu immobilisieren. Diese werden bei einem Zutritt von Deponiesickerwässern gefällt und zurückgehalten.*
6. *Der stark bindige Klei weist sehr niedrige k-Werte zwischen $5,8 \times 10^{-9}$ m/s und $7,8 \times 10^{-11}$ m/s auf, so dass ein vertikaler Wasserdurchtritt nur extrem langsam vorstellbar ist.*
7. *Die ebene Schichtung und große Mächtigkeit des Kleis zwischen 5,5 und 10 m stellt eine weitere wichtige Sicherheitsbarriere dar. Sekundäre Permeabilitäten (z.B. Klüfte) und Wurmbauten treten nicht bzw. so gering auf, dass hierdurch keine weiteren Probleme einer sekundären Permeabilität zu erwarten sind.*

Diese geogen bedingten Barrieren lassen sich durch menschliche Beeinflussung praktisch nicht verändern.“

5.2.2 Zusätzliche Erkenntnisse zur Geo- und Hydrogeologie aus neuen Untersuchungen

Im Jahr 2006 wurde das sogenannte „Untersuchungsprogramm GW-Strömungsverhältnisse“ durchgeführt. Die entsprechenden Untersuchungsschritte und Ergebnisse sind in [20] und [22] dokumentiert. Folgende Punkte sind zusammenfassend festzustellen (siehe auch Grundwassergleichenpläne 1350GP004 und GP005 in Anlage 2):

- Auf Basis kontinuierlicher Pegelschreibermessungen konnte ein Tideneinfluss auf das Grundwasser bis in den Deponiebereich hinein festgestellt werden (GMS 2 im Westteil der Deponie zeigt einen Tidenhub von maximal 2 cm bei einer Entfernung von ca. 2.700 m zur Weser).
- Neue Bohrungen (GMS 4 – GMS 6) belegen gemeinsam mit älteren Bohrungen [3], dass die bindigen Aquiferdeckschichten im Bereich der Neuen Aue (östlich der Deponie) teils vergleichsweise geringmächtig sind (GMS 5: ab 4,1 m unter GOK grundwasserführende Sande) bzw. in relativ geringer Tiefe wasserführende sandige Einschaltungen auftreten. Der hier erbohrte Geschiebelehm ist zudem häufig stark sandig ausgebildet. Diesbezüglich durchgeführte vertiefende Untergrunderkundungen sind im noch folgenden Kapitel 5.2.3 dokumentiert.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Im Bereich der Deponie Grauer Wall wird die großräumige Grundwasserfließrichtung von Ost nach West zur Weser maßgeblich durch die Neue Aue beeinflusst.
- Im Bereich der Messstelle GMS 5 wurde ein Tiefpunkt der Grundwasserdruckspiegelhöhe festgestellt. Wie auch aus der Grundwasser- und Geotechnischen Planungskarte /7/ ableitbar, lässt sich hieraus ein allseitiger Zustrom des Grundwassers in Richtung GMS 5, d.h. in Richtung Neue Aue, ableiten. Die Neue Aue weist demnach in Teilbereichen eine gewisse hydraulische Anbindung an den oberen Aquifer auf.
- Allerdings zeigen die nahegelegenen Messstellen GMS 4, GMS 5, GMS 6 und auch GMS 1 deutlich höhere Grundwasserstände auf als die Wasserstände in der Neuen Aue, so dass von einer unvollständigen hydraulischen Anbindung der Neuen Aue an den oberen Grundwasserleiter auszugehen ist. Das Fließbild lässt darauf schließen, dass vermutlich im näheren Umfeld der Messstelle GMS 5 ein hydraulischer Kontakt des Grundwassers zur Neuen Aue besteht. Möglicherweise schneidet hier die Neue Aue in einem eng begrenzten Bereich bis in die grundwasserführenden Sande ein (siehe auch Darlegungen im nachfolgenden Kap. 5.2.3).

Des Weiteren wurden an insgesamt 4 Stauwassermessstellen innerhalb des Altdeponiekörpers im August 2005 Stichtagsmessungen durchgeführt. Wie bereits in den „Altunterlagen“ dargestellt, hat sich beim Altdeponiekörper eindringendes Niederschlagswasser an der natürlichen Basis aufgestaut (Stauwasser). Folgende Stauwasserstände wurden hierbei gemessen und in Tabelle 2 aufgeführt:

Stauwasserbrunnen	Kurzbeschreibung der Lage	Abstand zum Ringgraben bzw. Fangegraben	Stauwasserstand in mNN
Br 23	Südböschung	75 m (nach Süden)	4,878
Br 24	Südböschung	60 m (nach Süden)	3,997
Br 32	Plateaubereich	180 m (nach Westen)	4,937
Br 44	Nordböschung	55 m (nach Westen) 105 m (nach Osten)	2,044

Tabelle 2: Stauwasserstände im Altdeponiekörper im August 2005

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Demnach hat sich innerhalb des Altdeponiekörpers ein Stauwasserspiegel eingestellt, der den entspannten Grundwasserspiegel um teilweise über 4 m übersteigt.

5.2.3 Zusätzliche Erkundungen am östlichen Deponiefuß

Vor dem Hintergrund des zunächst nicht sicher auszuschließenden möglichen hydraulischen Kontaktes zwischen dem Grundwasserleiter und der Neuen Aue wurden im Juni 2007 am östlichen Deponiefuß zusätzliche Untergrunderkundungen sowie Vermessungsaufnahmen zur Einmessung der Gelände- und Gewässersohlhöhen in diesem Bereich durchgeführt. Die entsprechenden Ergebnisse sind in [24] zusammengefasst.

Folgende wesentliche Punkte wurden festgestellt:

- Im gesamten Aufstandsbereich der Deponie ist von einer durchgängig vorhandenen Geologischen Barriere auszugehen.
- Im Nahbereich der GMS 5 sind hierbei deponieseitig die geringsten Mächtigkeiten der wasserundurchlässigen Schichten von ca. 2,5 m festzustellen.
- Bedingt durch die Tiefenlage der Gewässersohle schneidet im Nahbereich der GMS 5 die Neue Aue in diese Geologische Barriere derartig ein, dass der oben bereits beschriebene hydraulische Kontakt zwischen Grundwasser und Neuer Aue angenommen werden kann.

Der Bericht in [24] enthält Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise, die im hier vorliegenden Antrag auf Änderung der Planfeststellung berücksichtigt wurden (Stichwort: hydraulische Falle).

5.2.4 Ergebnisse weiterer Erkundungen aus dem Jahr 2009

Vor dem Hintergrund notwendiger Standsicherheitsbetrachtungen zum zukünftigen Deponiekörper wurden im Jahr 2009 zusätzliche Erkundungen durchgeführt. Das entsprechende Fachgutachten mit den Standsicherheitsberechnungen sowie mit den Ergebnissen der Erkundungsmaßnahmen liegt in Anlage 12 diesem Antrag bei. Folgende zusätzliche Erkenntnisse ergeben sich:

- Die grundsätzliche Schichtenfolge im Untergrund entspricht den bislang vorliegenden Informationen. Unterhalb des Deponiekörpers stehen holozäne Weichschichten in Form einer Wechsellage aus Torf und Schluff an. Die in den Bohrungen B 1 bis B 5 festgestellten Mächtigkeiten der Weichschichten liegen zwischen ca. 11,9 m (B 1) im nordwestlichen Untersuchungsbereich und ca. 1,7 m

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- (B 4) im östlichen Deponiebereich. Die erkundete Unterkante der Weichschichten liegt zwischen ca. – 1,76 mNN (B 5) und ca. – 11,77 mNN (B 1).
- Der grundsätzliche Mächtigkeitsanstieg der holozänen Weichschichten von Osten (ca. 1,7 m bis ca.1,8 m) nach Westen (ca. 4,8 m bis ca.11,9 m) hat sich im Rahmen der ergänzenden Erkundungen bestätigt.
 - Geschiebelehm/ -mergel wurde im Rahmen der ergänzenden Aufschlussbohrungen ausschließlich am südlichen Deponiefuß (B 4) und im Bereich des Bohrpunktes B 1 unterhalb der holozänen Weichschichten ab einer Tiefe von – 7,05 mNN bzw. – 11,75 mNN bis zur erkundeten Endteufe (- 12,55 mNN bzw. – 14,47 mNN) angetroffen.
 - Im zentralen Deponiebereich (Großbohrungen B 2 und B 5) wurden unterhalb der holozänen Weichschichten mittelsandige Feinsande erbohrt, Geschiebelehm / -mergel wurde hier nicht angetroffen.
 - Ein neu erstellter hydrogeologischer Schnitt liegt diesem Antrag als Plan 1350GP200 in Anlage 2 bei.

Im Hinblick auf die Beurteilung der dichtenden Eigenschaften der vorhandener, unterhalb des Altdeponiekörpers durch dessen Auflast komprimierten bindigen Böden wurden ungestörte Bodenproben entnommen und im Labor die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte bestimmt. Die nachfolgende Tabelle zeigt die entsprechenden Ergebnisse auf.

Probe Nr.	Boden (Entnahmetiefe in m unter GOK)	Wasserdurchlässig- keitsbeiwert k m/s
B 1 / UP 3	Klei (27,00 bis 27,30)	$4,1 \times 10^{-11}$
B 2 / UP 3	Torf (33,50 bis 33,80)	$3,9 \times 10^{-11}$
B 4 / UP 2	Geschiebelehm/ -mergel (34,50 bis 34,80)	$1,5 \times 10^{-10}$

Tabelle 3: im Labor bestimmte Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von in 2009 entnommenen Bodenproben unterhalb des Altdeponiekörpers

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt im Kap. 5.4.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

5.3 Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen im Grund- und Sickerwasser

5.3.1 Darstellung der Ergebnisse

Ergebnisse von hydrochemischen Untersuchungen am Standort der Deponie Grauer Wall liegen seit 1985 von den Grundwassermessstellen (GMS) 1 bis 3, für die neu eingerichteten Messstellen GMS 4 bis GMS 6 ab 2006 und für den Deponie-Ringgraben (Entnahmestelle am Pumpwerk am Tierheim) seit 1993 vor.

Die entsprechenden graphischen Darstellungen über die Konzentrationsverläufe der Jahresmittelwerte (i.d.R. auf Basis von 2 bis 4 Einzelwerten je Jahr) der untersuchten Parameter liegen in [9] und [27] vor, wurden um neuere Messwerte bis Ende 2009 ergänzt und diesem Antrag als Anlage 15.1 bis Anlage 15.2 beigelegt.

Über das weitere Deponieumfeld hinaus wurde im Zuge dieses Gutachtens auf die Darstellungen in der Grundwasser- und Geotechnischen Planungskarte Bremerhaven zurückgegriffen [7].

Insgesamt bleibt festzustellen, dass von 1985 bis 2009 eine Grundwassergüteüberwachung am Deponiestandort mit je nach Parameter bis zu 70 Kontrollbestimmungen stattgefunden hat und diese Messungen auch fortgeführt werden.

5.3.2 Bewertung der Ergebnisse

Nachfolgend werden die vorliegenden hydrochemischen Ergebnisse (s. Kapitel 5.3.1) auch unter Berücksichtigung der Grundwassergleichenpläne 1350GP004 und GP005 in Anlage 2, zusammenfassend bewertet:

- Die vorliegenden hydrochemischen Analysenergebnisse (s. Anlage 15.1) zu der Messstelle GMS 5, die am ehesten als Abstrommessstelle anzusehen ist, erbrachten für die üblichen deponiespezifischen Parameter einen unauffälligen Befund.
- Der in der Vergangenheit durch hydrochemische Besonderheiten wie erhöhte Analysenwerte bei Chlorid, Phosphat und Ammonium-Stickstoff sowie CSB aufgefallene Brunnen GMS 3 im Westteil der Deponie liegt nicht im Abstrom der Deponie, sondern im Anstrom bzw. Seitstrom der Deponie Grauer Wall.
- Die hydrochemischen Auffälligkeiten bei GMS 3 können demnach nicht auf einen Deponiesickerwassereinfluss zurückgeführt werden. Vielmehr ist anzunehmen, dass die hier festgestellten Auffälligkeiten in Zusammenhang mit einer

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Intrusion von salzhaltigem Wasser der Außenweser stehen, worauf auch die erhöhten Chloridwerte hinweisen.

5.4 Abschließende Beurteilung des Standortes im Hinblick auf die Geologie und Hydrogeologie

Bei der Beurteilung des Standortes der Deponie Grauer Wall sind zunächst folgende Punkte zu beachten:

- Das aktiv am Wasserkreislauf teilnehmende Grundwasser fließt mit einem Abstand von 10 bis 15 m unter dem Altdeponiekörper.
- Lediglich in Teilen des östlichen Deponiefußes reduziert sich dieser Abstand auf minimal ca. 2,0 m, am Südostrand (Bereich Ostflanke) auf minimal 1,0 m.
- Die im Jahr 1987 durch das NLFB und der Hochschule Bremen durchgeführten umfangreichen Untergrunderkundungen am Standort weisen für die zwischen dem Ablagerungskörper und dem aktiven Grundwasser vorhandenen natürlichen Böden (Darg, Klei, Torf, Geschiebemergel, Geschiebelehm) Durchlässigkeitsbeiwerte von maximal $9,7 \times 10^{-7}$ m/s (Torf) bis minimal $k = 5,3 \times 10^{-11}$ m/s (Torf-Klei-Aufspaltungssequenz) auf.
- 1987 ging die Hochschule Bremen davon aus, dass sich die Durchlässigkeitsbeiwerte der Weichschichten (Klei, Torf, Darg) aufgrund der Deponieauflast von bis zu ca. 25 m noch deutlich reduzieren werden. Dies hat sich anhand der Bohrungen und bodenmechanischen Versuche an ungestörten Bodenproben aus dem Jahr 2009 eindeutig bestätigt (siehe auch Tabelle 3. In Kap. 5.2.4).
- Die geologische Barriere verfügt aufgrund der sehr hohen Organikanteile über ein sehr hohes Adsorptionsvermögen gegenüber organischen Schadstoffverbindungen [28].
- Der Deponiestandort verfügt über keinen klassischen Grundwasserabstrom, wobei zudem die Grundwasserabstandsgeschwindigkeit äußerst gering ist. Unter Berücksichtigung eines gedämpften hydraulischen Kontaktes zwischen dem Grundwasserleiter und der neuen Aue ist davon auszugehen, dass sich im Bereich der GMS 5 eine Art Absenktrichter eingestellt hat.
- Vor diesem Hintergrund wären Schadstoffemissionen in das Grundwasser zunächst an der GMS 5 nachzuweisen.
- Nach insgesamt einem halben Jahrhundert Deponiebetrieb am Standort sind keine auf die Deponie zurückzuführende Auffälligkeiten im Chemismus des Grundwassers festzustellen. Dies dürfte insbesondere auf die sehr geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte der komprimierten Torf- und Kleischichten zurückzuführen sein, wie sie in den Untersuchungen von 2009 auch im Labor bestätigt wurden.

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

In der Summe der vorgenannten Punkte ist das Vorliegen eines aus geologischer und hydrogeologischer Sicht gut geeigneten Standortes festzustellen.

6 Allgemeine Beschreibung des derzeitigen Deponiebetriebes

6.1 Anlieferung, Öffnungs- und Betriebszeiten

Die Anlieferung der Abfälle erfolgt während der Öffnungszeiten der Deponie vom Süden her über die Wurster Straße.

Die Öffnungszeiten der Deponie betragen:

Montags:	07.00 Uhr bis 20.00 Uhr
Dienstags bis Freitags:	07.00 Uhr bis 15.30 Uhr

An Samstagen sowie an Sonn- und Feiertagen bleibt die Deponie geschlossen.

Die Betriebszeiten der Deponie entsprechen in der Regel den Öffnungszeiten.

6.2 Annahmereich, Eingangskontrolle, Verwiegung

Der Annahmereich besteht aus der Fahrzeugwaage mit Wiegehaus, der Behandlungsanlage für ölverschmutzte Sandfangrückstände und zwei geschlossenen Wechsellmulden für die Annahme von Asbestabfällen und künstlicher Mineralfaserwolle (KMF) aus dem privaten Herkunftsbereich. Ebenso befindet sich die Annahmestelle für Grünabfälle in diesem Bereich.

Die Annahmekontrolle sowie die Registrierung der anliefernden Fahrzeuge erfolgt auf der Fahrzeugwaage. Zur Feststellung der angelieferten Masse wird eine Ein- und Ausgangsverwiegung durchgeführt. Die Begleitpapiere werden entsprechend der Nachweisverordnung geprüft und dokumentiert.

Die Annahmekontrolle umfasst folgende Schritte:

- Prüfung, ob für den angelieferten Abfall der erforderliche Entsorgungsnachweis mit der grundlegenden Charakteristik des Abfalls vorliegt.
- Feststellung des Eingangsgewichtes, des Abfallschlüssels und der Abfallbezeichnung gemäß der Abfallverzeichnisverordnung.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Kontrolle der Unterlagen gemäß der Deponieverordnung § 8 Absatz 3, Satz 5 auf Übereinstimmung mit den Angaben im Entsorgungsnachweis und der grundlegenden Charakterisierung.
- Kontrolle auf Aussehen, Konsistenz, Farbe und Geruch, die in begründeten Fällen auch beim Einbau des Abfalls erfolgt.
- Weiterhin werden, wenn notwendig, zum Zweck der Kontrolluntersuchung Rückstellproben gezogen.

Nach Prüfung der notwendigen Formalien und deren Nichtbeanstandung wird dem Anlieferer die entsprechende Entladestelle zugewiesen. Die Entladestelle wird protokolliert. Nach dem Entladevorgang erfolgt die Rückverwiegung mit der entsprechenden Rechnungsstellung. Anschließend verlassen die Fahrzeuge das Deponiegelände.

6.3 Verkehrsaufkommen

Das bei dem Betrieb der Deponie erforderliche Verkehrsaufkommen setzt sich aus der Anlieferung der zu deponierenden Abfälle, der Anlieferung der Grünabfälle sowie dem Abtransport abzuholender Abfälle zusammen. Im Durchschnitt sind hierbei etwa 40 bis 45 LKW-Anfahrten pro Tag zu erwarten.

Innerhalb der durchgeführten Lärmbetrachtungen (siehe auch Anlage 8) wurde jedoch auf der sicheren Seite liegend ein höheres Verkehrsaufkommen bei parallelem Deponiebetrieb in gleichzeitig mehreren Einbau- und Betriebsbereichen unterstellt. So wurden z.B. 60 LKW-Anfahrten und 600 PKW-Anfahrten pro Tag bei den Geräuschprognosen berücksichtigt.

6.4 Personal

Für den Betrieb der Deponie wird fach- und sachkundiges Personal eingesetzt, das mit dem Betrieb und der Bedienung der auf der Deponie vorhandenen Maschinen und Geräte vertraut ist. Dem Personal stehen im Eingangsbereich ein Sozialgebäude mit Büro, Aufenthaltsraum, Umkleieraum und Sanitäreinrichtungen zur Verfügung. Das Gebäude ist mit einem elektrischen Anschluss und fließend Wasser versorgt (siehe auch Darstellungen in Kap. 4.2). Zur Reinigung von Gummi- bzw. Arbeitsstiefeln steht eine Stiefelwaschanlage im Außenbereich zur Verfügung.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Als Qualifikation der Mitarbeiter auf der Deponie sind zu nennen:

- Deponieleitung: Bauingenieur (Teilnehmer des EfB-Lehrganges)
- Deponieaufsicht: Techniker/Ingenieur
- Deponiewart: Facharbeiter
- Deponiewerker: Facharbeiter

Insgesamt sind fünf Mitarbeiter auf der Deponie beschäftigt. Neben der externen Schulung der Deponieleitung werden interne Schulungen sowie Sicherheitsunterweisungen für die übrigen Mitarbeiter durchgeführt. Mitarbeiter, die ein Arbeitsgerät führen, erhalten regelmäßig eine Sicherheitsunterweisung.

6.5 Fuhrpark

Für den Einbau der Abfälle und für die Bewirtschaftung der Deponie stehen derzeit folgende Arbeitsgeräte zur Verfügung:

- Radlader: KOMATSU, Typ WA 470-3 oder gleichwertig
- Bagger: KOMATSU, Typ PC 240 oder gleichwertig
- Bagger: KOMATSU, Typ PC 150 oder gleichwertig
- Planierraupe: KOMATSU, Typ PX 61 oder gleichwertig
- Kompaktor: HANOMAG, Typ 66 E oder gleichwertig
- LKW mit Pritsche: MERCEDES-BENZ, Typ MB 809 oder gleichwertig
- Saugwagen: MERCEDES-BENZ, Typ MB 1205 oder gleichwertig

Für Kontrollfahrten steht ein Geländewagen und für die Verdichtung der Oberfläche der Deponie eine Rüttelwalze zur Verfügung.

Sämtliche Arbeitsgeräte entsprechen den Unfallverhütungsvorschriften (UVV).

Für die Arbeitsgeräte steht eine Werkstatthalle zur Verfügung. In dieser Halle befindet sich eine nach Wasserhaushaltsgesetz errichtete Tankstelle für Dieselkraftstoff.

6.6 Einbau der Abfälle

Die angelieferten Abfälle werden nach der Registrierung auf der Deponie an der zugewiesenen Entladestelle abgekippt. Zur Dokumentation des Einbaus der Abfälle ist die Deponiefläche in Planquadraten gleicher GröÙer eingeteilt (Abfallkatasterplan).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die Deponieaufsicht notiert bei der Zuweisung der Entladestelle das entsprechende Planquadrat, in dem die Abfälle abgekippt werden und hinterlegt dies im Betriebstagebuch an der entsprechenden Stelle. So ist sichergestellt, dass der Abfall auch später noch zurückverfolgt werden kann. Damit die eingebauten Abfälle gegen Verwehungen geschützt sind, erfolgt eine Abdeckung mit aufbereiteter MV-Schlacke.

Zur Glättung der Oberfläche wird neben der Planierraupe auch die o.g. Rüttelwalze zur Verdichtung mit eingesetzt.

6.7 Abfallarten und -mengen

Die derzeit zur Ablagerung zulässigen (und zukünftig unveränderten) Abfallarten können dem Abfallkatalog in Anlage 4 entnommen werden. Je nach Einhaltung der Zuordnungskriterien gemäß Deponieverordnung sowie der zusätzlich in Anlage 5 benannten Grenzwerte erfolgt eine Einlagerung im DK-I-Deponiebereich (bis zum 15. Juli 2009 entsprach dies dem Altdeponiekörper, derzeit entspricht dies dem Bereich der Rigolenabdichtung) bzw. im DK-III-Bereich (Neudeponiekörper). Hinsichtlich der im DK-III-Bereich einzulagernden betriebseigenen Abfälle wird auf das nachfolgende Kap. 6.8 verwiesen.

Folgende Abfallmengen sind für die letzten Jahre typischerweise zu nennen (siehe auch Kap. 4.1):

DK-I-Bereich: ca. 10.000 bis 50.000 t/a

DK-III-Bereich: ca. 10.000 bis 25.000 t/a

In beiden Bereichen liegt die Einlagerungsdichte etwa zwischen 1,3 t/m³ und 1,8 t/m³ sowie im Durchschnitt bei etwa 1,5 t/m³.

6.8 Beschreibung der betriebseigenen Abfälle zur Einlagerung im DK-III-Bereich

Pro Jahr werden typischer Weise 10.000 – 25.000 t an Filterstaub und Kammerfilterschlamm auf der Deponie abgelagert. Das Verhältnis liegt sowohl für den Filterstaub als auch für den Kammerfilterschlamm zwischen 40–60 % bezogen auf die Gesamtmenge.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Zur Abdeckung des Filterstaubes und des Kammerfilterschlammes wird aufbereitete MV-Schlacke (AVV-Schlüssel 19 01 12) benutzt. Für ca. 100 t Filterstaub und Kammerfilterschlamm werden ca. 16 t MV-Schlacke benötigt.

Filterstaub

Bei der Verbrennung von Abfällen entstehen Rauchgase, die vor Eintritt in die Nasswäscher entstaubt werden. Mit Hilfe eines Elektrofilters wird elektrostatisch die Staubabscheidung der Rauchgase vorgenommen. Dieser so abgeschiedene Staub wird in Silos zwischengelagert. Für den Transport zur Deponie wird der Filterstaub beim Befüllen des Transportcontainers befeuchtet, so dass eine staubfreie Entladung auf der Deponie gewährleistet ist.

Der Filterstaub (AVV-Schlüssel 19 01 13*) besteht aus einem feinkörnigen Material fester Konsistenz.

Kammerfilterschlamm

Die Rauchgasreinigung im Müll-Heiz-Kraftwerk Bremerhaven ist mit einer Nasswäsche ausgerüstet. Das anfallende Abwasser aus den Waschprozessen wird einer Vorbehandlung unterzogen. Die einzelnen Schritte der Vorbehandlung sind Fällung und Flockung, wobei die Schwermetalle als Sulfide aus dem Abwasser entfernt werden. Das so gereinigte Abwasser wird über die Schmutzwasserkanalisation abgeleitet. Der bei der Vorbehandlung anfallende Schlamm, in dem die Schwermetalle in einer stabilen schwer wasserlöslichen Bindung vorliegen, wird mit einer Kammerfilterpresse konditioniert. Der Entwässerungsgrad, der durch die Kammerfilterpresse erreicht wird, beträgt ca. 50 %. Das Verfahren zur Vorbehandlung der betriebseigenen Abfälle kann entsprechend der technischen Entwicklung angepasst werden.

Der Transport des anfallenden Kammerfilterschlammes (AVV-Schlüssel 19 01 05*) zur Deponie erfolgt in Container, die auf der Deponie abgekippt werden.

(Zu den MHKW-Rückständen siehe auch folgende Quellen aus dem Unterlagenverzeichnis: [3], [4], [16])

6.9 Information und Dokumentationen

Zur Information und Dokumentation werden unter Berücksichtigung des Anhang 5, DepV-2009, i.W. folgende Maßnahmen durchgeführt:

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Ausstellung einer Betriebsordnung

Die Betriebsordnung hängt im Wiegehaus der Deponie für alle Anlieferer zur Einsichtnahme aus.

- Führung eines Betriebshandbuches

Im Betriebshandbuch sind alle Dokumente wie Anweisungen, Wartungspläne und Vorschriften sowie der Alarm- und Notfallplan, die für einen geordneten Deponiebetrieb notwendig sind, enthalten. Von der Deponieleitung wird das Handbuch nach Bedarf fortlaufend aktualisiert.

- Führung eines Betriebstagebuches

Das Betriebstagebuch umfasst neben der Dokumentation der Entsorgungsnachweise das elektronische Register für gefährliche Abfälle, die Dokumentation über die Entsorgungsnachweise der nicht gefährlichen Abfälle, die Aufzeichnungen über das Abfallkataster sowie alle weiteren Angaben, die sich aus der Deponieverordnung gemäß Anhang 5, Punkt 1.4 ergeben.

- Erstellung von Jahresberichten

Der Jahresbericht mit den nach der Deponieverordnung vorgegebenen Inhalten wird bis zum 31. März des Folgejahres der zuständigen Behörde vorgelegt.

- Führung von Stammdaten

Die Stammdaten werden überwiegend EDV technisch verwaltet und entsprechend dem Jahresverlauf wenn notwendig aktualisiert.

6.10 Messungen und Kontrollen

Die für die Deponie notwendigen Messungen werden entsprechend ausgewertet und dokumentiert. Unplausibilitäten sind zeitnah mit der zuständigen Behörde abzuklären und gegebenenfalls Kontrollmessungen durchzuführen. Die ausgewerteten Ergebnisse werden gegebenenfalls zur besseren Übersicht in geeignete Tabellen zusammengestellt.

Es wird an dieser Stelle bereits auf den in Anlage 10 zusammengestellten zukünftig vorgesehenen Umfang der Messungen und Kontrollen verwiesen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

7 Allgemeine Beschreibung der geplanten Änderungen

7.1 Überblick und Deponieabschnitte

Zur langfristigen Gewährleistung der Entsorgungssicherheit in der Region Bremerhaven und zur Anpassung an den Stand der Technik sind verschiedene Planänderungen beabsichtigt, die neben der Teilstilllegung von Deponieabschnitten auch die Beantragung neuer Deponieabschnitte am gleichen Standort zum Gegenstand haben.

Zur Konkretisierung dieser Änderungen und aus Gründen der Transparenz wurde die Deponie Grauer Wall in folgende in Abbildung 6 sowie vergrößert im Lageplan 1350GP100 dargestellten Deponieabschnitten eingeteilt.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

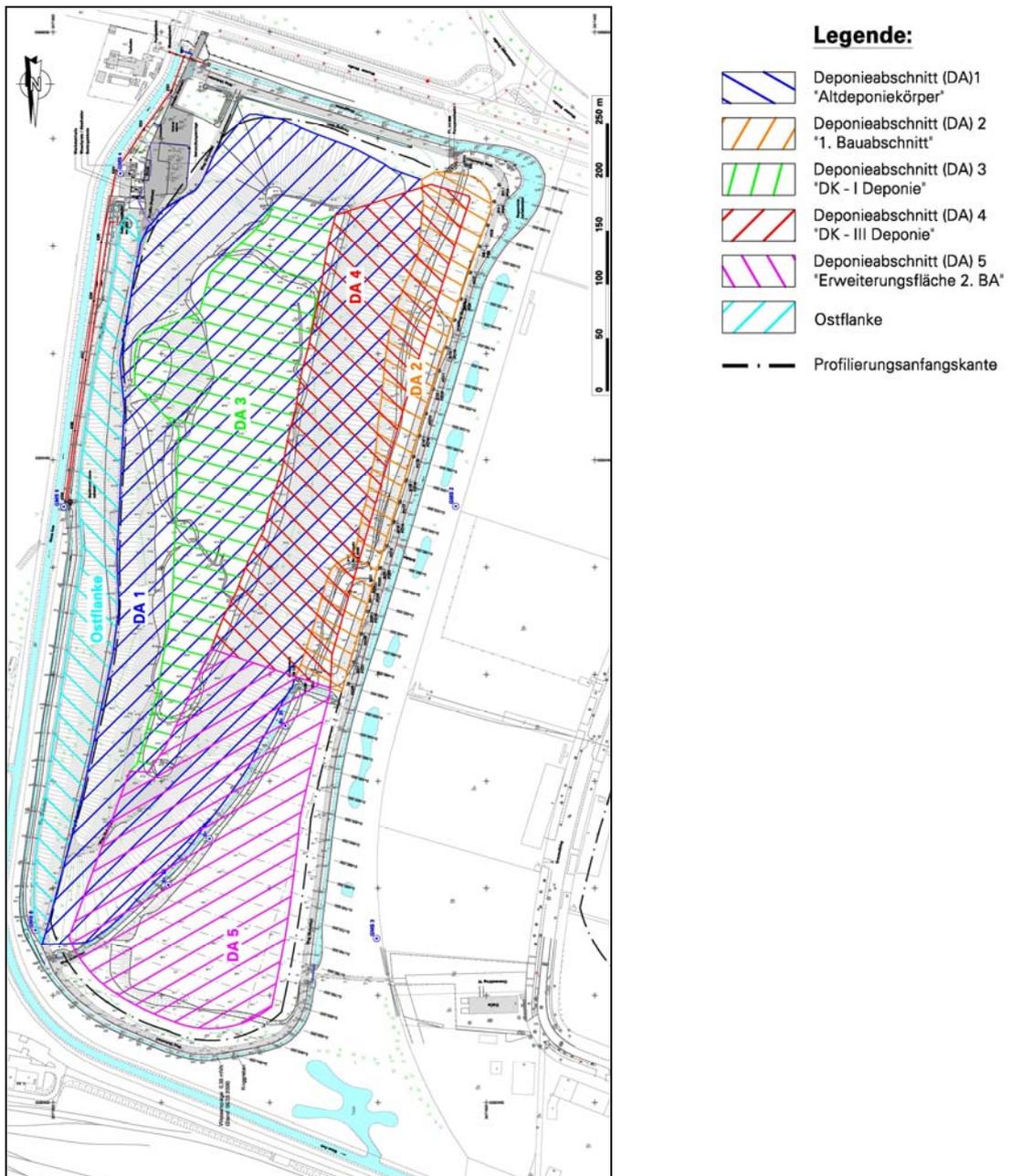


Abbildung 6: Einteilung der Deponieabschnitte

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Unterschieden wird demnach in:

I. Deponieabschnitt 1 (DA 1) – „Altdeponiekörper“

Dieser Deponieabschnitt wird seit dem 16.07.2009 nicht mehr zur Abfalleinlagerung genutzt und befindet sich in der Stilllegungsphase. Folgende Maßnahmen sind in diesem Deponieabschnitt beabsichtigt:

- a) Sofern die jeweiligen Bereiche nicht durch die nachfolgenden Deponieabschnitte überschüttet werden, erfolgt die Herstellung von Oberflächenabdichtungssystemen entsprechend dem Anforderungsniveau der Deponieklasse I (DK I) gemäß Deponieverordnung 2009 (DepV-2009),
- b) Herstellung entsprechender Entwässerungseinrichtungen.

II. Deponieabschnitt 2 (DA 2) – „Erweiterungsfläche, 1. Bauabschnitt“

Dieser im Jahr 2001 mit einer Basisabdichtung errichtete Deponieabschnitt wird als Deponie der Deponieklasse III betrieben. Mit vollständiger Errichtung des Deponieabschnittes DA 4 soll die Abfalleinlagerung auf dem DA 2 eingestellt werden. Zur Sicherung des DA 2 erhält dieser an der Oberfläche eine Mehrfach-Funktionale-Abdichtung (zur Trennung zum DA 4), die das Anforderungsniveau der DK I entsprechend DepV-2009 erfüllt.

III. Deponieabschnitt 3 (DA 3) – Neuer DK-I-Deponieabschnitt

Dieser Deponieabschnitt wird als Deponie der Deponieklasse I beantragt und soll vorwiegend auf dem derzeitigen Deponieplateau des DA 1 (Altdeponiekörper) aufgebaut werden. Hierzu sind beabsichtigt:

- a) Schaffung der notwendigen Quer- und Längsneigungen an der Aufstandsfläche zur Sicherstellung einer planmäßigen Basisentwässerung
- b) Herstellung einer Mehrfach-Funktionalen Abdichtung (MFA) einschließlich Entwässerung (gleichzeitig Oberflächenabdichtung für den unterlagernden Altdeponiekörper)
- c) Errichtung einer Oberflächenabdichtung nach erfolgter Verfüllung

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die Anforderungen an die Abdichtungssysteme ergeben sich hierbei aus der DepV-2009 und den dortigen Festlegungen zur DK I unter gleichzeitiger Berücksichtigung der vorhandenen geologischen und hydrogeologischen Standortbedingungen.

IV. Deponieabschnitt 4 (DA 4) - Neuer DK-III-Deponieabschnitt

Dieser Deponieabschnitt wird als Deponie der Deponieklasse III beantragt und soll oberhalb des DA 2 sowie auf der Westböschung des DA 1 angeordnet werden.

Hierzu werden vergleichbare Maßnahmen, wie sie für den DA 3 vorgenannt beschrieben sind, notwendig:

- a) Herstellung eines Mehrfach-Funktionalen Abdichtungssystems (MFA) einschließlich Entwässerung (gleichzeitig Oberflächenabdichtung für den unterlagernden Deponiekörper)
- b) Errichtung einer Oberflächenabdichtung nach erfolgter Verfüllung

Bei der Auslegung der MFA werden die Ausnahmeregelungen aus Nr. 3 des Anhangs 1 DepV-2009 genutzt. Hierbei werden die günstigen geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen ebenso herangezogen wie die im DA 2 bereits vorhandenen Basisabdichtungselemente.

V. Deponieabschnitt 5 (DA 5) – „Erweiterungsfläche 2. Bauabschnitt“

Beim DA 5 handelt es sich um einen neu zu errichtenden Deponieabschnitt, dessen Basisfläche derzeit als Zwischenlager genutzt wird. Gemäß den Darstellungen im Lageplan 1350GP100 befindet sich der DA 5 nördlich des DA 2 und des DA 4 und soll für die Einlagerung von Abfällen genutzt werden, die den Zuordnungswerten der DK III entsprechen.

Als weitere, signifikante Änderungen sind zu nennen:

- Verbesserung und Ergänzung des bestehenden Ringgrabens an der Ostseite der Deponie durch Dränrigolen und Einstellung eines Grabenwasserspiegels auf ca. -0,70 mNN (damit unterhalb der freien Grundwasserdruckfläche und unterhalb des Wasserspiegels in der Neuen Aue)

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Verrohrung des inneren Fanggrabens zwischen DA 1 und DA 5 im Zuge des Ausbaus des DA 5 (vergleichbar dem bestehendem Ausbau zwischen DA 1 und DA 2)
- Verbesserung der Entwässerung des vorhandenen, verrohrten inneren Fanggrabens (siehe Kap. 4.2.4) sowie der Poren- und Sickerwasserdrainage an Station 0+500 im DA 2 (Neudeponiekörper 1. BA) durch Verlängerung der Leitungen und Errichtung eines zusätzlichen Pumpschachtes (Schacht P 2)
- Erhöhung der Abfalleinlagerung durch Realisierung einer allseitigen äußeren Böschungsneigung von ca. 1: 3 bei gleichzeitigem Verzicht auf Zwischenbermen.

Eine vertiefende Beschreibung der betrieblichen Änderungen erfolgt nachfolgend in Kap. 8, eine vertiefende Beschreibung der baulichen Änderungen in Kap. 9.

Nicht Bestandteil der hier beantragten Änderungen ist der im Plan 1350GP100 in Anlage 2 mit „Ostflanke“ gekennzeichnete Bereich. Die Abfalleinlagerung in diesem Areal war bereits zwei Jahre vor Erlass des Planfeststellungsbeschlusses von 1983 [1] abgeschlossen und bewaldet und wird daher dem Bodenschutzrecht zugeordnet. Für den weiteren rechtlichen und technischen Umgang mit der Ostflanke werden daher derzeit im Auftrag der BEG in einem separaten Verfahren entsprechende Untersuchungen und Gutachten erstellt. Ungeachtet dessen wird gemäß den nachfolgenden Darstellungen gewährleistet, dass beispielsweise Oberflächenwasser aus den angrenzenden Deponieflächen nicht der Ostflanke zufließen können bzw. dort versickern.

7.2 Kapazität der Deponie (§ 19, Abs. 1, Nr. 5, DepV)

Wie aus den Darstellungen im Plan 1350GP100 in Anlage 2 erkennbar, erfolgt durch die Anordnung der verschiedenen neuen Deponieabschnitte auf den bereits planfestgestellten Ablagerungsbereichen keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme über den bereits planfestgestellten Bereich hinaus. Die Schütthöhe des Abfalls wird allerdings von den bisher genehmigten ca. +26 mNN (Abfallhöhe 25 m über GOK) auf etwa +40 bis +52 mNN (siehe Plan 1350GP110) geändert.

Das Brutto-Auftragsvolumen als Differenz zwischen dem derzeitigen Abfallniveau und dem zukünftigen Abfallniveau beträgt hierbei etwa 2,1 Mio. m³. Abzüglich der Volumen für die technisch notwendigen Profilierungsmaterialien und Abdichtungssysteme ergibt sich damit ein Abfalleinlagerungsvolumen von etwa 1,5 bis 1,7 Mio. m³ und somit je nach Abfallaufkommen eine Deponielaufzeit von mindestens 20 Jahren.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Das Gesamtdeponievolumen (inkl. Volumen der Abdichtungssysteme) erhöht sich von ca. 3,7 Mio. m³ (gemäß Planfeststellung von 1983, siehe auch Lageplan 1350GP010 in Anlage 2) auf etwa 5,1 Mio. m³, wovon alleine etwa 540.000 m³ dieses Volumens durch die neu aufzubringenden Oberflächenabdichtungssysteme beansprucht werden.

8 Beschreibung der betrieblichen Änderungen

8.1 Allgemeines

Nachfolgend werden in der Regel lediglich die betrieblichen Änderungen im Vergleich zum bisherigen Betrieb dargelegt, wie sie bereits im Kap. 6 erläutert wurden.

8.2 Art und Menge der Abfälle (§ 19, Abs. 1, Nr. 6, DepV)

Die Art und die Menge der einzulagernden Abfälle ändern sich hinsichtlich der in Kap. 6.7 beschriebenen Situation nicht. Es gelten die dortigen Darlegungen sowie der in Anlage 4 beigefügte Abfallartenkatalog.

8.3 Einlagerungsbetrieb

Der in Kap. 6.6 beschriebenen Einlagerungsbetrieb ändert sich vom Grundsatz her nicht. Es ändern sich allerdings durch die Schaffung neuer Deponieabschnitt die grundsätzlichen Einlagerungsbereiche.

Vor dem Hintergrund der in Anlage 6, Anlage 7 und Anlage 8 beigefügten Fachgutachten (Ökologie, Staub, Geräusch) ergeben sich jedoch folgende Ergänzungen:

- Die Abwurfhöhen der LKW, Radlader und Bagger sind zu minimieren.
- Bei optischer wahrnehmbarer Staubeentwicklung ist eine manuelle Befeuchtung vorzusehen.
- Sofortige Abdeckung von staubenden Abfall, insbesondere der Filterstäube, mit MHKW—Schlacke (Gutfeuchte ca. 10 bis 20 %)
- Der Annahmebereich ist regelmäßig zu reinigen. Die unbefestigten Fahrwege sind zu befeuchten.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Die vom Gutachter in Anlage 8 formulierten Schallschutzmaßnahmen sind zu beachten. Werktags (montags bis samstags) zwischen 20:00 Uhr und 7:00 Uhr sowie am Sonntag sollte demnach auf der Deponie kein planmäßiger Betrieb stattfinden. Durch regelmäßige Wartung (Kettenpflege, Prüfung Auspuffanlage etc.) ist sicherzustellen, dass sich die Geräuschemissionen der eingesetzten Maschinen nicht erhöhen.

8.4 Information und Dokumentation

Im weitesten Sinne ebenfalls dem Betrieb zuzuordnen sind die gemäß Anhang 5, DepV-2009 aufgeführten Maßnahmen zur Information und Dokumentation. Diese Maßnahmen bleiben unverändert und sind im Kap. 6.9 für den derzeit laufenden Deponiebetrieb dargestellt.

Hinsichtlich der zukünftigen Messeinrichtungen, der Messungen und der Kontrollen liegt diesen Antragsunterlagen in Anlage 10 eine entsprechende Auflistung bei. Die Ergebnisse diese Messungen und Kontrollen sind demnach in den einzelnen Phasen der Deponie (Betriebsphase, Stilllegungsphase, Nachsorgephase) ebenfalls zu dokumentieren.

8.5 Betrieb des Ringgrabens

Seit Herbst 2008 erfolgt nach Ertüchtigung des nordöstlichen Ringgrabenabschnittes (siehe auch [29]) der Betrieb des Ringgrabens als sogenannte „hydraulische Falle“. Hierbei wird mittels der im Sedimentationsschacht vorhandenen Tauchmotorpumpe der Wasserspiegel des Ringgrabens auf -0,7 mNN und damit sowohl unterhalb des freien Grundwasserspiegels (+0,8 mNN) als auch unterhalb des Wasserspiegels in der Neuen Aue (planmäßiger Wasserspiegel etwa - 0,5 mNN) eingestellt.

Mit dieser ergänzenden, hydraulischen Sicherungsmaßnahme wird die Wahrscheinlichkeit einer Schadstoffausbreitung vom Standort der Deponie über den Wasserpfad zusätzlich reduziert.

Der Betrieb dieser hydraulischen Falle inkl. Ableitung des Ringgrabenwassers in die öffentliche Kanalisation soll in der Betriebs- bis Nachsorgephase fortgeführt werden. Zur Verbesserung der Funktionsweise der hydraulischen Falle sind zudem bauliche Ergänzungen im südöstlichen Deponiebereich vorgesehen. Diesbezüglich wird auf die Beschreibung der baulichen Maßnahmen im Kap. 9.8.3 verwiesen.

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

9 Beschreibung der baulichen Maßnahmen (§ 19, Abs. 1, Nr. 8, DepV)

9.1 Übersicht der Arbeiten

Die nachfolgende Beschreibung der baulichen Maßnahmen gliedert sich analog dem zukünftigen Aufbau der Deponie in folgende Abschnitte:

- Gesamtprofilierung der Deponie
- Mehrfach-Funktionale-Abdichtungen der einzelnen Deponieabschnitte
- Basisentwässerung der einzelnen Deponieabschnitte
- Oberflächenabdichtung der einzelnen Deponieabschnitte
- Oberflächenentwässerung
- Sonstige Entwässerungselemente
- Ausbildung einzelner Details
- Qualitätskonzept für die Bauausführung
- Arbeits- und Sicherheitskonzept für die Bauausführung

9.2 Gesamtprofilierung der Deponie

Grundlage der zukünftigen Gesamtprofilierung ist eine im Vergleich zum gültigen Planfeststellungsbeschluss unveränderte Aufstandsfläche der Deponie sowie ein vom Deponiefuß in der Regel ausgehenden Böschungsneigung von etwa 1:3.

Auf die Anordnung von Bermen im Abfall wird verzichtet, allerdings wird ein in etwa 7 m breites Plateau an der Böschungskrone hergestellt. Der sich hieraus ergebende Abfallkörper ist im Lageplan 1350GP110 in Anlage 2 dargestellt. Demnach ergibt sich im Nordbereich im „First“ eine Abfallhöhe von etwa + 38,5 mNN und im Südbereich von etwa + 51,5 mNN.

Bei den Profilierungsplanungen wurde hierbei im Sinne einer späteren qualifizierten und fachgerechten Herstellung von Oberflächenabdichtungssystemen (und der damit einhergehenden Entwässerung) berücksichtigt, möglichst große Flächen mit einer einheitlichen Gefällesituation zu schaffen. Bei gleichzeitigem Ziel, auf einen Abtrag der bestehenden Abfalleinlagerungen möglichst zu verzichten, ergeben sich insbesondere auf der Ostböschung und der dortigen derzeitigen Auffahrtsrampe Bereiche, in denen vor Aufbringung der Mehrfach-Funktionalen-Abdichtung und des Oberflächenabdichtungssystems Profilierungsmaterialien aufzubringen sind (siehe z.B. auch Schnittdarstellungen im Plan 1350GP210 in Anlage 2).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Weitere Angaben wie der Verlauf der Höhenlinien (auf OK Abfallprofilierung nach Abschluss der Abfalleinlagerung), Neigungsbereiche und die Ausbildung des Plateaubereiches sind ebenfalls dem Plan 1350GP110 in Anlage 2 zu entnehmen.

9.3 Mehrfach-Funktionale Abdichtungen (MFA) und Basisabdichtung (BA)

9.3.1 Überblick

Eine „klassische“ Basisabdichtung ist lediglich im Deponieabschnitt DA 5 und dem dortigen derzeitigen Zwischenlager beabsichtigt.

Dort, wo auf den bestehenden Deponieabschnitten DA 1 (Altdeponiekörper) und DA 2 (Neudeponiekörper, 1. BA) die Deponieabschnitte DA 3, DA 4 und DA 5 errichtet werden, sind diese vielmehr mit einer Mehrfach-Funktionalen-Abdichtung zu versehen. Diese dienen sowohl als Basisabdichtungen für die DA 3 bis 5 als auch als Oberflächenabdichtung für den DA 1 bzw. DA 2.

In der DepV-2009 sind insbesondere im Anhang 1 und Anhang 3 die Anforderungen an Oberflächenabdichtungs- und Basisabdichtungssysteme und deren Komponenten, nicht aber entsprechende Anforderungen für Mehrfach-Funktionale-Abdichtungen (nachfolgend auch mit MFA abgekürzt) geregelt. Entsprechend Ihren Hauptaufgaben werden die wesentlichen Komponenten der MFA daher wie folgt zugeordnet (von unten nach oben):

- Gefälleausgleichsschicht, Profilierungsschicht, Trag- und Ausgleichsschicht etc.:
entspricht deponietechnisch notwendigen Maßnahmen entsprechend Anhang 3, Tabelle 1, Zeile Nr. 3, DepV-2009
- Erste Abdichtungskomponente:
entspricht der ersten Abdichtungskomponente entsprechend Anhang 1, Tabelle 1, Zeile Nr. 2, DepV-2009 (Basisabdichtung)
- Zweite Abdichtungskomponente
entspricht der zweiten Abdichtungskomponente entsprechend Anhang 1, Tabelle 1, Zeile Nr. 3, DepV-2009 (Basisabdichtung)

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Entwässerungsschicht

entspricht der Mineralischen Entwässerungsschicht entsprechend Anhang 1, Tabelle 1, Zeile Nr. 4, DepV-2009 (Basisabdichtung)

Die DepV-2009 enthält hierbei insbesondere Anforderungen an die erste und zweite Abdichtungskomponente, ohne allerdings (anders als bei den bisher geltenden Regelungen der DepV2002 und der Technischen Anleitungen Abfall und Siedlungsabfall) ein Regelsystem festzulegen.

Vor diesem Hintergrund sind im Zuge der späteren Ausführung einzelner Bauabschnitte der MFA verschiedene Abdichtungselemente und deren Kombinationen möglich. Um auf die wirtschaftliche Randbedingungen zum Zeitpunkt der jeweiligen Bauausführung reagieren zu können, wird innerhalb dieses Antrages nachfolgend dargelegt werden, welche Abdichtungselemente gemäß DepV-2009 grundsätzlich zulässig sind. Hieraus bedingt sich eine Varianz auch in den Gesamtmächtigkeiten der MFA. Im Plan 1350GP300 sind daher für die MFA die untere und die obere Regelmächtigkeit graphisch dargestellt.

Bei der Entwicklung einzelner Anbinde- und Randdetails (siehe auch Pläne in Anlage 2) wurde immer das System mit der voraussichtlichen oberen Gesamtmächtigkeit der MFA berücksichtigt. Hiermit wird letztlich nachgewiesen, dass eine entsprechende Detailausbildung auch bei der geometrisch ungünstigsten Maximalmächtigkeit möglich ist.

9.3.2 Einzelkomponenten der MFA und BA

9.3.2.1 Allgemeines

Vorab werden im nachfolgenden Kapitel die Einzelkomponenten der MFA grundsätzlich dargestellt. Die Darlegungen stellen hierbei den aktuellen Kenntnisstand dar. Es gilt zudem zu beachten, dass gemäß Anhang 1, Nr. 2, DepV-2009 die verordnungsrechtliche Regelung besteht, dass für Abdichtungssysteme nur dem Stand der Technik entsprechende

- a) von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zugelassene oder eignungsfestgestellte Geokunststoffe (Kunststoffdichtungsbahn, Schutzschichten, Kunststoff-Dränelemente, Bewehrungsgitter aus Kunststoff etc.), Polymere und serienmäßig hergestellte Dichtungskontrollsysteme,

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- b) sonstige Baustoffe, Abdichtungskomponenten und Abdichtungssysteme, die einem Qualitätsstandard entsprechen, der bundeseinheitlich gewährleistet und deren Eignung gegenüber der zuständigen Behörde nachgewiesen ist,

eingesetzt werden.

Durch die laufende Fortschreitung des Standes der Technik und z.B. der Entwicklung und Optimierung neuer Abdichtungssysteme oder Komponenten von Abdichtungssystemen ist daher vorstellbar, dass sich im Laufe der Betriebs- und Stilllegungsphase Veränderungen ergeben, die naturgemäß in den nachfolgenden Darlegungen nicht berücksichtigt sein können. Spätestens in der Phase der Ausführungsplanung für einzelne Bauabschnitte erfolgt daher jeweils eine Überprüfung des Standes der Technik, wobei die Anforderungen aus dem Anhang 1 der DepV-2009 zu berücksichtigen sind.

In Bezug auf die Verwendung von Deponieersatzbaustoffen unterliegt die Maßnahme den Bestimmungen nach Anhang 3, DepV-2009. Näheres zum Einsatz von Deponieersatzbaustoffen ist dem Kapitel 15 zu entnehmen.

9.3.2.2 Profilierungs- und Gefälleausgleichsschicht der MFA

Die Profilierungs- und Gefälleausgleichsschicht hat im Fall der Deponie Grauer Wall folgende Aufgaben:

- Schaffung möglichst einheitlicher Gefälleverhältnisse entsprechend den Darlegungen in Kap. 9.2 zur Gesamtprofilierung der Deponie
- Schaffung ausreichender Quer- und Längsgefälle insbesondere auf den derzeit flach geneigten Plateaubereichen des DA 3 und der Fußbereiche des DA 4 und 5. Hierbei gilt zu beachten, dass gemäß der für die Entwässerung von Basisabdichtungen gültigen DIN 19667 /9/ nach Setzungen ein Mindestlängsgefälle von 1 % und ein Mindestquergefälle von 3 % zu gewährleisten ist. Dieses Gefälle ist bereits auf Oberkante der Gefälleausgleichsschicht/Profilierungsschicht herzustellen, wobei die o.g. Mindestgefälle nach Setzungen sicherzustellen sind. Diesbezüglich wird auf die Darstellungen im Kap. 11 zu den geotechnischen Betrachtungen verwiesen.

Die Profilierungs- und Gefälleausgleichsschicht muss demnach entsprechend ihre Hauptaufgabe trag- und verdichtungsfähig sein

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.3.2.3 Trag- und Ausgleichsschicht der MFA und BA

Die Trag- und Ausgleichsschicht als in der Regel notwendiges unterstes flächiges Element einer Mehrfach-Funktionalen-Abdichtung hat mehrere Aufgaben zu erfüllen. Bei Deponien mit noch vorhandener Gasproduktion, wovon bei der Deponie Grauer Wall nur sehr begrenzt auszugehen ist (siehe auch Kap. 9.9.2 und 12.2.2), dient die Ausgleichsschicht gleichzeitig als Gasdränschicht. Die Bemessung der Kornzusammensetzung hinsichtlich der Gasgängigkeit ist in Abhängigkeit von der Deponiegasproduktion zusehen. Vor dem Hintergrund des in Kapitel 9.9.2 beschriebenen Systems der Bedarfsentgasung im DA 3 wird für diesen Bereich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s vorgesehen.

Die Oberfläche der Trag- und Ausgleichsschicht ist entsprechend des erforderlichen Entwässerungsgefälles zu profilieren und lehnt sich daher an das vorbereitete Gefälle der Profilierungs- und Gefälleausgleichsschicht bzw. des profilierten Abfalls an.

Bei der Basisabdichtung im DA 5 (Zwischenlagerbereich) wird die Trag- und Ausgleichsschicht auf der Profilierungs- und Konsolidierungsschicht (sogenannte Ausbaustufe I), wie sie im Genehmigungsverfahren nach BImSchG beantragt und genehmigt wurde (siehe auch [21] und [30]), hergestellt.

Eine weitere wesentliche Aufgabe der Trag- und Ausgleichsschichten besteht darin, auftretende Verformungen zu vergleichmäßigen. So können z.B. bei unzureichender Dicke der Ausgleichsschicht oberflächennah eingelagerte, hoch kompressible Abfälle (z.B. künstliche Mineralfasern) ansonsten zu erheblichen Verformungsbeanspruchungen von Abdichtungssystemen führen.

Zusätzlich haben Trag- und Ausgleichsschichten auch Schutzfunktionen für die aufgebrachten Abdichtungssysteme zu übernehmen. Erfahrungsgemäß kann das Auftreten von Störelementen (z.B. Bewehrungsstähle im Bereich des Altdeponiekörpers) an der Abfalloberfläche auch bei sorgfältiger Inaugenscheinnahme der Abfalloberfläche nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Unter Berücksichtigung vorgenannter Gesichtspunkte ist die Mächtigkeit und Zusammensetzung einer Trag- und Ausgleichsschicht auch unter Berücksichtigung der Tatsache, ob bereits eine geringmächtige Abdeckung der eingebauten Abfälle zum Ende des Ablagerungsbetriebes vorgenommen wurde, zu dimensionieren.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Des Weiteren dienen Trag- und Ausgleichsschichten als Verdichtungsunterlagen bei Systemen, die hohen Verdichtungsanforderungen genügen müssen, z.B. bei einer Mineralischen Dichtung.

Dient die Trag- und Ausgleichsschicht als Auflager für eine Kunststoffdichtungsbahn (KDB) kann ihre Einbaudicke ggf. reduziert werden. Sofern das vorhandene Größtkorn der Ausgleichsschicht eine Korngröße von 10 mm überschreitet, ist in der Regel eine Schutzschicht unter der KDB vorzusehen.

9.3.2.4 Mineralische Dichtung der MFA und BA

Unter Mineralischen Dichtungen sind Dichtungen zu verstehen, die üblicherweise aus bindigen Erdstoffen mit einem hohen Anteil von Feinstbestandteilen bestehen. Hierfür bieten sich insbesondere tonige und schluffige Böden an. Alternativ existieren auch Mineralische Dichtungen, die nach dem Prinzip der Fullerkurve aufgebaut sind und einen vergleichsweise geringen Feinkornanteil aufweisen. Mineralische Dichtungen werden üblicherweise in mehreren Lagen flächig eingebaut und verdichtet.

Bei der Planung eines Abdichtungssystems sind die spezifischen Materialeigenschaften und Projektandrbedingungen zu berücksichtigen, da ansonsten die Gefahr einer Rissbildung besteht.

Mineralische Dichtungen, die unter Berücksichtigung der vorgenannten Bedingungen hergestellt werden, haben grundsätzlich eine bewährte Dichtwirkung. Die Durchlässigkeit bezüglich konvektiver Strömungen, ausgedrückt durch den Durchlässigkeitsbeiwert k , ist sehr gering. Die DepV-2009 benennt hierbei für die hier zu betrachtenden Deponieklassen I und III im Anhang 1 folgende Anforderungen:

- Mindestdicke: 50 cm
- Durchlässigkeitsbeiwert: $\leq 5 \times 10^{-10}$ m/s (bei $i = 30$)

Die Herstellung einer Mineralischen Dichtung ist in erhöhtem Maße witterungsabhängig (kein Einbau bei Frost sowie starken Niederschlägen; erhöhte Austrocknungsgefahr bei Schönwetterperioden, insbesondere in Verbindung mit Wind).

Zu den Mineralischen Dichtungen gehören auch Mineralgemische, die in einer definierten Zusammensetzung unter kontrollierten Bedingungen (in einer Mischanlage) hergestellt werden. Hierzu gehört beispielsweise das vergütete Mineralgemisch Chemoton der Fa. Swietelsky Baugesellschaft sowie das DYWIDAG Mineralgemisch

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

der Fa. Dywidag Umweltschutztechnik GmbH. Für beide Produkte existierten Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), die aufgrund der Tatsache, dass das DIBt satzungsgemäß seine Zulassungstätigkeit einstellen musste, im Jahr 2003 endeten.

9.3.2.5 Kunststoffdichtungsbahn (KDB) der MFA und BA

Eine Kunststoffdichtungsbahn (KDB) aus Polyethylen hoher Dichte (PEHD) stellt bei werkstoffgerechter Herstellung und Verlegung aufgrund ihrer poren- und rissfreien Struktur eine vollständige Konvektionssperre gegenüber gasförmigen und flüssigen Emissionen dar.

Im Deponiebau werden Kunststoffdichtungsbahnen (unterschiedlicher Werkstoffeigenschaften) seit den 1970er Jahren eingesetzt. Bei den heute verwendeten (von der BAM für den Einsatz in Deponien zugelassenen) hochwertigen PEHD-Kunststoffdichtungsbahnen kann eine Mindestfunktionsdauer von > 100 Jahren vorausgesetzt werden. Werkstofftypisch muss allerdings auch bei PEHD-Kunststoffdichtungsbahnen (wie bei anderen Kunststoffen) davon ausgegangen werden, dass diese ein zeitabhängiges Verhalten aufweisen. Einer Alterung wird insbesondere durch hohe Temperaturen, UV-Lichteinwirkungen sowie oxidativen Prozessen Vorschub geleistet.

Kunststoffdichtungsbahnen können aufgezwungenen Verformungen in einem bestimmten Rahmen schadlos folgen. Hier spielt das natürliche Relaxationsverhalten von Kunststoffen eine positive Rolle. Die im Rahmen der Zulassung von Schutzsystemen genannten zulässigen Verformungen der Kunststoffdichtungsbahnen sind dabei nach unserer Auffassung als deutlich auf der sicheren Seite liegend anzusehen.

Von Kunststoffdichtungsbahnen können nachweislich langfristig biaxiale Dehnungen von 3%, kurzzeitig auch Dehnungen von bis zu 15%, aufgenommen werden.

Als Nachteil im Vergleich zu einer Mineralischen Dichtung ist bei einer KDB anzusehen, dass diese gegenüber mechanischen Beanspruchungen sowohl im Bauzustand als auch im Endzustand wesentlich empfindlicher ist.

Die Herstellung, Verlegung und Verschweißung der KDB erfolgt nach den Vorgaben der BAM-Zulassung. Die Verlegung und Verschweißung der KDB erfordert hierbei spezielle Kenntnisse und Erfahrungen, wobei Witterungseinflüsse, wie z.B. Temperatur und Luftfeuchtigkeit, beachtet werden müssen (eine entsprechende Problema-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

tik besteht wie bereits beschrieben auch bei der Herstellung von Mineralischen Dichtungen).

Gemäß Tabelle 1, Anhang 1, DepV-2009 darf bei Einsatz einer Kunststoffdichtungsbahn als Abdichtungskomponente deren Dicke 2,5 mm nicht unterschreiten. Es dürfen ausschließlich von der Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung (BAM) zugelassene Kunststoffdichtungsbahnen zum Einsatz kommen.

Hierbei sind die in Kap. 11 beschriebenen Erkenntnisse aus der Betrachtung der Standsicherheit (Stichwort Reibungsparameter) zu beachten und dementsprechend die Oberflächenstruktur der KDB im Zuge der weiteren Bauausführung bauabschnittsbezogen festzulegen.

Um die Dichtungsbahn sicher vor Zugbeanspruchungen zu schützen, ist für die Grenzflächen der KDB in jedem Fall einzuhalten:

$$\tau_{\text{oberhalb}} \leq \tau_{\text{unterhalb}}$$

Die entsprechende Materialwahl und der Nachweis obliegt dem Auftragnehmer im Zuge der jeweiligen Ausführung einzelnen Bauabschnitte.

9.3.2.6 Asphaltichtung der MFA und BA

Asphalt wurde als Deponieasphalt vom Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin für den Einsatz in der Basisabdichtung von Deponien der Klasse II bauaufsichtlich zugelassen /10/. Die Asphaltichtung kann hierbei anstelle einer Kunststoffdichtungsbahn als Konvektionssperre eingesetzt werden. Die Geltungsdauer endete allerdings 2001. Neue Eignungsbeurteilungen, z.B. durch die LAGA, z.B. für die Deponieklassen I und III sind bisher nicht ergangen.

Nachfolgend wird jedoch unterstellt, dass auch für die DK I und DK III an der Basis die KDB durch eine Asphaltichtung gemäß den Vorgaben der o.g. Zulassung ersetzt werden kann und eine entsprechende Eignung gegeben ist.

Bei einer Kombination mit einer mineralischen Dichtung lässt die DIBT-Zulassung 0 eine Dickenreduzierung für die Mineralische Dichtung von 50 cm auf 40 cm zu. Hierbei ist eine Deponieasphalttragschicht (DAT) mit einem Hohlraumgehalt von $\leq 5,0$ Vol.-% und einer Dicke von mindestens 8 cm auf der Mineralischen Dichtung herzustellen. Oberhalb der DAT schließt sich eine 2 lagige Deponieasphaltichtung-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

schicht (DAD) mit einem Hohlraumgehalt von $\leq 3,0$ Vol.-% und einer Schichtmächtigkeit von $2 \times 6,0$ cm an.

Asphalt dichtungen wurden europaweit auf bisher mehr als eine Millionen m² in Basisabdichtungen hergestellt, wobei im vorliegenden Fall als vorteilhaft die auch bei Böschungsneigungen von 1 : 2,5 gegebene Standsicherheit zu nennen ist.

9.3.2.7 Schutzschichten der MFA und BA

Bei Einsatz einer Kunststoffdichtungsbahn innerhalb der MFA sind zum Schutz von auflastbedingten Beschädigungen der KDB Schutzschicht anzuordnen. Als Schutzschicht wird hierbei im nachfolgenden verstanden (vgl. auch DIN 19667 /9/):

- Schutzschichtensystem aus mit Geotextilien verpacktem Sand
- Schutzschichtensystem aus geotextiler und mineralischer Schutzlage
- Schutzschichten, die ausschließlich aus Geokunststoffen bestehen

Die Zulassung von Schutzschichten erfolgt gemäß den Festlegungen der DepV-2009 durch die BAM, wobei bei Basisabdichtungen derartige Zulassungen bereits seit mehreren Jahren erfolgt und daher eine Vielzahl von Zulassungen vorliegt. Für die bauabschnittsbezogenen Festlegungen der Anforderungen an die Schutzschicht sind daher zu definieren:

- Es sind Schutzschichten mit gültiger BAM-Zulassung einzusetzen.
- Diese Zulassung muss eine zulässige Deponieauflast entsprechend der im Bauabschnitt vorhandene maximalen Auflast ausweisen (ggf. im Bauabschnitt auch zu differenzieren nach Einbaubereich).
- Die Lieferung, Herstellung und Verlegung der Schutzschicht hat gemäß BAM-Zulassung zu erfolgen.
- Ausreichende Verbundscherfestigkeit zur Kunststoffdichtungsbahn in Sinne der GDA-Empfehlung 3-8 /8/ entsprechend der im Bauabschnitt vorhandenen Neigungssituation und den in Kap. 11 dargestellten Ergebnissen der Standsicherheitsbetrachtungen.

Für die Mineralischen Komponenten der Schutzschicht gelten zudem folgende Anforderungen:

- Kornverteilung gemäß Angaben in der BAM-Zulassung
- Kalziumkarbonatanteil: ≤ 20 Gew.-%
- Filterstabilität zur mineralischen Entwässerungsschicht

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.3.2.8 Entwässerungsschicht der MBA und BA

Der Verordnungsgeber sieht im Hinblick auf die Ausbildung der Entwässerungsschicht gemäß DepV-2009, Anhang 1, Tabelle 1, einen mineralischen Flächenfilter mit folgenden Anforderungen für die hier anstehenden Deponieklassen I und III vor:

- Mächtigkeit: ≥ 50 cm
- Körnung gemäß DIN 19667 /9/

Die Fußnote 3 der Tabelle 1 lässt jedoch Ausnahmen hinsichtlich der Mindestdicke der Entwässerungsschicht und deren Körnung zu, wenn nachgewiesen wird, dass es langfristig zu keinem Wasseraufstau im Deponiekörper kommt.

Die Dränschicht dient zur kontrollierten Abführung des auf dem eigentlichen Dichtungselement anfallenden Niederschlagswassers. Dadurch wird bei sachgemäßer Dimensionierung ein Einstau mit den damit verbundenen Risiken für das Abdichtungssystem, z.B. auf die Standsicherheit, dauerhaft verhindert.

Maßgeblich für die hydraulische Bemessung ist die auf der Dichtung anfallende Sickerwassermenge. Die abzuleitende Menge wird in erster Linie durch die bodenphysikalischen Eigenschaften sowie die Mächtigkeit der Überdeckung und die Neigungsverhältnisse bestimmt.

Zudem ist der Abstand der Dränrohre, die das der Dränageschicht zufließende Wasser abführen, auf die hydraulische Leistungsfähigkeit des Flächenfilters abzustimmen. Diesbezüglich wird auf die in Anlage 14 beigefügten hydraulischen Nachweise verwiesen. In Abhängigkeit von der Böschungsneigung, der Schichtmächtigkeit und der Zustromlängen wurden demnach folgende notwendige Durchlässigkeitsbeiwerte unter Beachtung der DIN 19667 berechnet:

	Steilbereich ($> 20\%$) $d = 50$ cm	Steilbereich ($> 20\%$) $d = 30$ cm	Plateau ($> 3\%$) $d = 50$ cm	Plateau ($> 3\%$) $d = 30$ cm
k_{Iano}	1,0E-03 m/s	1,0E-03 m/s	1,2E-03 m/s	2,0E-03 m/s
k_{Einbau}	1,0E-02 m/s	1,0E-02 m/s	1,2E-02 m/s	2,0E-02 m/s

Tabelle 4: Zusammenstellung der notwendigen Durchlässigkeitsbeiwerte der Basisentwässerungsschicht in Abhängigkeit von der Neigung und der Schichtmächtigkeit

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die DIN 19667 besagt zunächst, dass Materialien mit der Körnung 16/32 mm einzusetzen sind. Die in Tabelle 1 benannten Durchlässigkeitsbeiwerte sind jedoch auch mit Baustoffen anderer Körnung sicher einhaltbar (z.B. Körnung 4/16 mm, ggf. auch 2/8 mm), so dass auf Basis entsprechender Eignungsprüfungen im Zuge der Bauausführung (Qualitätssicherung siehe auch Kap. 9.11) auch Abweichungen von der Körnung 16/32 mm als zulässig anzusehen sind.

Der Aufbau des Abdichtungssystems ist dabei so zu planen, dass sich die Poren des Flächenfilters nicht mit Feinpartikeln anderer Systemkomponenten zusetzen (Gewährleistung der Filterstabilität). Hierzu ist bei nicht gegebenen bodenmechanischen Filterstabilität zwischen der Entwässerungsschicht und der überlagernden Schicht (i.d.R. Abfall) der Einsatz von Geotextilien (Filtervliese) notwendig.

9.3.2.9 Geotextilien der MFA und BA

Wie bereits in den vorherigen Kapiteln dargelegt, ist innerhalb einer MFA insbesondere der Einsatz folgender Geotextilien vorstellbar:

- Filtervliese
- Trennvliese
- Schutzvliese

Filtervliese werden in Abdichtungssystemen zur Gewährleistung einer ausreichenden Filterstabilität verlegt. Dies wird erforderlich, sofern aufeinander folgende mineralische Schichten aufgrund ihrer Korngrößenabstufung bodenmechanisch nicht filterstabil zueinander sind. Durch den filterstabilen Aufbau des Gesamtsystems wird z.B. ein Versanden des Flächenfilters (Dränschicht) verhindert und so langfristig dessen Funktionstüchtigkeit gesichert.

Die Verlegung von Trennvliesen z.B. zwischen Abfallkörper und Ausgleichsschicht dient der Reduzierung des Masseneintrages in die Abfalloberfläche und zur besseren Bettung des Abdichtungssystems.

Schutzschichten dienen dem Schutz z.B. von Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) vor mechanischer Beanspruchung (siehe auch Kap. 9.3.2.7). Auf eine Schutzschicht unterhalb der KDB kann in der Regel verzichtet werden, wenn das Größtkorn in der darunter liegenden Ausgleichsschicht auf 10 mm begrenzt wird. Diesbezüglich enthalten die BAM-Zulassungen entsprechende Hinweise.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Für geotextile Schutzschichten existieren bereits die im Anhang 1, Nr. 2, DepV-2009, geforderten Zulassungen durch die BAM bzw. die bestehenden Zulassungen sind nur noch anzupassen. Aufgrund der Tätigkeiten des Entwurfsverfassers im Fachbeirat der BAM zur Zulassung von Produkten nach Anhang 1, Nr. 2 DepV-2009 ist jedoch bekannt, dass eine entsprechende Zulassung von Geotextilien für die Funktionen Trennen und Filtern noch einige Zeit beanspruchen wird. Projektspezifisch wird daher bis zum Vorliegen entsprechender Zulassungen festgelegt, dass für die Herstellung von Filter- und Trennvliesen Rohstoffe zu verwenden sind, die in Verbindung mit anderweitigen, deponiespezifischen Zulassungen der BAM als geeignet eingestuft und geprüft wurden.

Über die Erfordernis einzelner Trenn- und Filterschichten ist im Zuge der Bauausführung anhand der gewählten Baumaterialien (insbesondere deren Kornverteilungskurven) und anhand von Filter- und Trennregeln (z.B. nach Terzaghi, Merkblatt DVWK 221 /17/ bzw. nach noch zu erwartenden Festlegungen der BAM) zu entscheiden. Bei reinen Trennfunktionen ist hierbei auch vorstellbar, die ausreichende Trennfunktion benachbarter Erdstoffe experimentell (z.B. mittels Auswaschversuchen etc.) zu überprüfen. Vorgenannte Nachweise und Versuchsergebnisse sind seitens der Baufirma dem Fremdüberwacher zur Prüfung und Zustimmung vorzulegen (siehe auch Erläuterungen zur Qualitätssicherung in Kap. 9.11).

9.3.3 MFA im Deponieabschnitt 3

Auf dem Deponieabschnitt (DA) 3 werden Abfälle entsprechend den Zuordnungskriterien der Deponieklasse I abgelagert. Hinsichtlich der Anforderungen an die MFA sind unter Beachtung der in Kap. 9.3.1 aufgeführten generellen Zuordnung der Abdichtungselemente (Abdichtungselemente der MFA werden quasi einer Basisabdichtung gleichgesetzt), folgende Punkte zu beachten:

- Es gilt das Anforderungsniveau der Deponieklasse I
- Die geologische Barriere im Sinne von Nr. 1.2 Anhang 1 DepV-2009 ($d > 1,0$ m, $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s) ist vorhanden (siehe Kap. 5)
- Es ist eine Gefälle- und Profilierungsschicht zur Schaffung der notwendigen Längs- und Querneigungen erforderlich.
- Es ist eine Trag- und Ausgleichsschicht erforderlich. Vor dem Hintergrund des nachfolgend in Kap. 9.9.2 beschriebenen Konzeptes der Bedarfsentgasung im DA 1 ist die Trag- und Ausgleichsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s herzustellen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Es ist eine Abdichtungskomponente erforderlich (gemäß den Darstellungen in Kap. 9.3.2 z.B. entweder Mineralische Dichtung, Kunststoffdichtungsbahn oder Asphaltabdichtung).
- Es ist eine mineralische Entwässerungsschicht gemäß Darstellung in Kap. 9.3.2.8 notwendig.
- Oberhalb der mineralischen Entwässerungsschicht kann ein Filtervlies oder eine mineralische Filterschicht erforderlich werden.

Im Plan 1350GP300 in Anlage 2 sind die Systeme für die obere und für die untere Regelmächtigkeit der MFA im Deponieabschnitt 3 dargestellt.

MFA im DA 3 – untere Regelmächtigkeit:

Die geometrisch gesehene minimale Ausbildung unterstellt als abdichtendes Element eine Kunststoffdichtungsbahn, die auf einer 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht (fungiert vorwiegend als Schutz- und Auflagerschicht) verlegt und verschweißt wird. Desweiteren wurde eine Schutzschicht (im Plan 1350GP300 als Kombination aus Geotextil und mineralischer Schutzschicht dargestellt⁴) und eine 30 cm mächtige mineralische Entwässerungsschicht unterstellt. Hinsichtlich der lediglich 30 cm mächtigen Entwässerungsschicht wäre spätestens im Zuge der Ausführungsplanung z.B. in Verbindung mit vorliegenden Erkenntnissen über den Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der mineralischen Entwässerungsschicht und der Sickerwasserspense ein Nachweis nach DepV-2009, Anhang 1, Tabelle 1, Fußnote 3, erforderlich.

Die minimale Mächtigkeit der MFA im DA 3 wird demnach mit 75 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

MFA im DA 3 – obere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehene maximale MFA im DA 3 unterstellt die Ausbildung der Abdichtungskomponente aus einer 50 cm mächtigen Mineralischen Dichtung ($k \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s), die auf einer 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht ($k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s) hergestellt wird. Zwischen der Mineralischen Dichtung und der 50 cm mächtigen Mineralischen Entwässerungsschicht ist ein Trennvlies sowie oberhalb der Mineralischen Entwässerungsschicht ggf. ein Filtervlies bzw. eine mineralische Filterschicht anzuordnen.

⁴ Hinweis: nach derzeitigem Stand der BAM-zugelassenen Schutzschichten könnte eine weitere Reduzierung der Gesamtmächtigkeit durch den Einsatz einer Schutzschicht aus verpacktem Sand (Dicke ca. 2 cm) erzielt werden. Darstellerisch wurde hierauf zunächst verzichtet. Der Einsatz bleibt jedoch für alle MFA vorbehalten.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die maximale Mächtigkeit der MFA im DA 3 wird gemäß den Darstellungen im Plan1350GP300 mit 130 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet⁵.

9.3.4 MFA im Deponieabschnitt 4

Der Deponieabschnitt 4 wird der Deponieklasse III zugeordnet und verläuft oberhalb des DA2 sowie auf der Westböschung des DA 1 (vergleiche auch Plan 1350GP100).

Der DA 4 wird hierbei mit den unter Kap. 6.8 beschriebenen betriebseigenen Abfällen beschickt und als Monodeponie betrieben. In Verbindung mit den Regelungen nach DepV-2009, Anhang 1, Nr. 3, wird mit den hier vorliegenden Unterlagen zur Änderung der Planfeststellung eine Herabsetzung der in DepV-2009, Anhang 1, Nr. 1 und 2 benannten Anforderungen beantragt.

Es wird beantragt, hinsichtlich der MFA eine Herabsetzung des Anforderungsniveaus von der Deponieklasse III auf die Deponieklasse I vorzunehmen, wodurch vorliegend im Wesentlichen eine Abdichtungskomponente innerhalb der MFA entfällt.

Voraussetzung für diese Herabsetzung nach Anhang 3 DepV-2009 ist, dass die Behörde beispielsweise feststellt, dass die Monodeponie keine Gefährdung für Boden, Grundwasser oder Oberflächenwasser darstellt. Diesbezüglich wird auf folgende Punkte hingewiesen:

⁵ Je nach Verdichtungseigenschaften des Mineralischen Dichtungsmaterials und der Tragfähigkeit des anstehenden Untergrundes (hier Deponat des DA 1 bzw. das Material der Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht) kann es erforderlich werden, die Mächtigkeit der Trag- und Ausgleichsschicht zu erhöhen. Von vor Juni 2005 betriebenen Siedlungsabfalldeponien ist beispielsweise bekannt, dass bei Einsatz von Tonabdichtungen (benötigen ein sehr gutes Verdichtungswiderlager) in Oberflächenabdichtungen i.d.R. eine Schichtstärke von 70 cm für eine Trag- und Ausgleichsschicht ausreichend ist. Im Fall der Deponie Grauer Wall darf aufgrund des vorwiegend inerten Abfallmaterials eine verbesserte Tragfähigkeit auf OK vorhandenem Abfall erwartet werden. Auch für die obere Regelmächtigkeit der MFA wurde daher zunächst eine Dicke für die Trag- und Ausgleichsschicht von 30 cm unterstellt. Nähere Festlegungen sind spätestens im Zuge der Durchführung von Versuchsfeldern zu Beginn der Baumaßnahme zu treffen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Die Geologie und Hydrogeologie im Bereich des DA 4 ist gemäß den Beschreibungen in Kap. 5 als positiv zu bewerten. Bedingt durch die zumeist mehr als 10 m mächtige Wechselfolge aus Darg, Klei, Torf mit den in Kap. 5.2.1 dargestellten sehr geringen Wasserdurchlässigkeitswerten sind die in der DepV-2009 formulierten Anforderungen an die geologische Barriere (z.B. Dicke ≥ 5 m und Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s) als (über-)erfüllt einzustufen.
- Am Gesamtstandort wird eine hydraulische Sicherung betrieben, die als zusätzliches Sicherungselement zur Vermeidung eines Schadstoffaustrages über den Wasserpfad beiträgt.
- Gemäß den Darlegungen in Kap. 5 konnten bisher trotz des jahrzehntelangen Deponiebetriebes (mit zum Teil nur geringen technischen Sicherungsmaßnahmen) am Standort keine nachteiligen Veränderungen an den vorgenannten Schutzgütern festgestellt werden.
- Im westlichen Bereich des DA 4 wird dieser durch den DA 2 unterlagert. Der DA 2 verfügt bereits über eine Basisabdichtung, die auch nach der Überbauung durch den DA 4 ihre Funktion nicht verliert. Die Kombination aus dem bestehenden System und dem neu zu errichtenden Abdichtungssystem ergibt in Verbindung mit den hydrogeologisch günstigen Untergrund eine Wirkung, die dem Dichtungssystem einer Deponieklasse III gemäß Anhang 1 der DepV-2009, Tabelle 1, als gleichwertig anzusehen ist.
- In den Bereichen, in denen der DA 4 nicht von der Basisabdichtung des DA 2 unterlagert wird, wird die MFA mit größeren Neigungen auf der Oberkante des Abdichtungselementes realisiert. Dies ergibt sich rein geometrisch durch den östlich des DA 2 anschließenden Böschungsbereich des Altdeponiekörpers (siehe auch Plan 1350GP220 in Anlage 2). Der Abfluss des Sickerwassers in diesen Bereich wird durch diese Neigung (i. d. R. > 20 % statt wie in DIN 19667 gefordert mit 3 %) stark begünstigt. Dadurch entsteht im Verhältnis zu den flachen Neigungen gemäß den Regelanforderungen ein nur geringer hydraulischer Staudruck auf der Abdichtungskomponente. Die Anforderungen an die Dichtung in diesem Bereich können daher aus technischer Sicht herabgesetzt werden. In Verbindung mit den in diesem Bereich hydrogeologisch günstigen Gegebenheiten erfüllt ein Basisabdichtungssystem, das dem Anhang 1, DepV-2009, Tabelle 1 für die DK I entspricht, eine ausreichende Schutzwirkung.

In der Summe dieser Betrachtungen sind für die MFA im DA 4 zu beachten:

Deponie Grauer Wall

Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG Erläuterungsbericht

- Es gilt das Anforderungsniveau der Deponieklasse I
- Die geologische Barriere im Sinne von Nr. 1.2 Anhang 1 DepV-2009 ($d < 5 \text{ m}$, $k < 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$) ist vorhanden (siehe Kap. 5)
- Der anstehende Abfall ist zu profilieren und in Teilbereichen wird eine Gefälle- und Profilierungsschicht zur Schaffung der notwendigen Längs- und Querneigungen erforderlich (siehe auch Plan 1350GP220 in Anlage 2)
- Es ist eine Trag- und Ausgleichsschicht erforderlich. Vor dem Hintergrund des nachfolgend in Kap. 9.9.2 beschriebenen Konzeptes der Bedarfsentgasung des DA 1 ist dort, wo der DA 4 auf dem DA 1 errichtet wird, die Trag- und Ausgleichsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ herzustellen.
- Es ist nur eine Abdichtungskomponente erforderlich (gemäß den Darstellungen in Kap. 9.3.2 z.B. entweder Mineralische Dichtung, Kunststoffdichtungsbahn oder Asphaltabdichtung)
- Es ist eine mineralische Entwässerungsschicht gemäß Darstellung in Kap. 9.3.2.8 notwendig.
- Oberhalb der mineralischen Entwässerungsschicht kann ein Filtervlies oder eine mineralische Filterschicht erforderlich werden.

Im Plan 1350GP300 in Anlage 2 sind die Systeme für die obere und für die untere Regelmächtigkeit der MFA im Deponieabschnitt 4 dargestellt.

MFA im DA 4 – untere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehene minimale Ausbildung unterstellt als abdichtendes Element eine Kunststoffdichtungsbahn, die auf einer 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht (fungiert vorwiegend als Schutz- und Auflagerschicht) verlegt und verschweißt wird. Desweiteren wurde eine Schutzschicht (im Plan 1350GP300 als Kombination aus Geotextil und mineralischer Schutzschicht dargestellt) und eine 30 cm mächtige mineralische Entwässerungsschicht unterstellt. Hinsichtlich der lediglich 30 cm mächtigen Entwässerungsschicht wäre spätestens im Zuge der Ausführungsplanung z.B. in Verbindung mit vorliegenden Erkenntnissen über den Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der mineralischen Entwässerungsschicht und der Sickerwasserspende ein Nachweis nach DepV-2009, Anhang 1, Tabelle 1, Fußnote 3 erforderlich.

Die minimale Mächtigkeit der MFA im DA 4 wird demnach mit 75 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

MFA im DA 4 – obere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehen maximale MFA im DA 4 unterstellt die Ausbildung der Abdichtungskomponente aus einer 50 cm mächtigen Mineralischen Dichtung ($k \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s), die auf einer mindestens 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht⁶ hergestellt wird. Zwischen der Mineralischen Dichtung und der 50 cm mächtigen Mineralischen Entwässerungsschicht ist ein Trennvlies sowie oberhalb der Mineralischen Entwässerungsschicht ggf. ein Filtervlies/eine Filterschicht anzuordnen.

Die maximale Mächtigkeit der MFA im DA 4 wird gemäß den Darstellungen im Plan1350GP300 mit 130 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

9.3.5 MFA und BA im Deponieabschnitt 5

Der nördlich des DA2 und DA4 befindliche Deponieabschnitt 5 wird derzeit als Zwischenlager genutzt. Dieser Deponieabschnitt soll nach seinem entsprechenden Umbau zur Ablagerung von Abfällen, die den Zuordnungswerten der Deponieklasse III entsprechen, genutzt werden. Hieraus ergeben sich folgende wesentliche Anforderungen an den Aufbau der Multi-Funktionalen-Abdichtung (auf den derzeitigen Böschungen des DA 1) bzw. der Basisabdichtung (auf dem derzeitigen Zwischenlager):

- Es gilt das Anforderungsniveau der Deponieklasse III
- Die geologische Barriere ist vorhanden (siehe Kap. 9.3.4)
- Es ist der anstehende Untergrund zu profilieren und eine Gefälle- und Profilierungsschicht zur Schaffung der notwendigen Längs- und Querneigungen erforderlich (siehe auch Plan 1350GP220 in Anlage 2). Im Bereich des Zwischenlagers ist diese Gefälleausgleichsschicht in Verbindung mit dem Bau der sogenannten Ausbaustufe I (Profilierungs- und Konsolidierungsschicht) bereits teilweise vorhanden ([21], [30]).
- Es ist eine Trag- und Ausgleichsschicht erforderlich. Vor dem Hintergrund des nachfolgend in Kap. 9.9.2 beschriebenen Konzeptes der Bedarfsentgasung des DA 1 ist dort, wo der DA 5 auf dem DA 1 errichtet wird, die Trag- und Ausgleichsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s herzustellen.

⁶ Siehe Fußnote zur Mächtigkeit der Trag- und Ausgleichsschicht im Kap. 9.3.3.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Es sind zwei Abdichtungskomponenten erforderlich (gemäß den Darstellungen in Kap. 9.3.2 z.B. Mineralische Dichtung und Kunststoffdichtungsbahn oder Mineralische Dichtung und Asphaltabdichtung)⁷
- Es ist eine mineralische Entwässerungsschicht gemäß Darstellung in Kap. 9.3.2.8 notwendig.
- Oberhalb der mineralischen Entwässerungsschicht wird ein Filtervlies erforderlich.

Im Plan 1350GP300 in Anlage 2 sind die Systeme für die obere und für die untere Regelmächtigkeit der MFA bzw. BA im Deponieabschnitt 5 dargestellt.

MFA/BA im DA 5 – untere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehene minimale Ausbildung unterstellt als abdichtendes Element eine Kunststoffdichtungsbahn, die mit einer 50 cm mächtigen Mineralischen Dichtung kombiniert wird. Die Mineralische Dichtung lagert auf einer 30 cm dicken Trag- und Ausgleichsschicht auf. Desweiteren wurde eine Schutzschicht (im Plan 1350GP300 als Kombination aus Geotextil und mineralischer Schutzschicht dargestellt) und eine 30 cm mächtige mineralische Entwässerungsschicht unterstellt. Die minimale Mächtigkeit der MFA im DA 5 wird demnach mit 125 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

MFA/BA im DA 5 – obere Regelmächtigkeit

Abweichend von der minimalen Variante wird in diesem Fall die mineralische Entwässerungsschicht in einer Mächtigkeit von 50 cm ausgebildet.

Die voraussichtliche maximale Mächtigkeit der MFA im DA 5 wird gemäß den Darstellungen im Plan 1350GP300 mit 145 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

9.4 Entwässerung der MFA und BA

9.4.1 Überblick

Die Entwässerung der MFA bzw. BA besteht aus folgenden Einrichtungen:

⁷ Hinweis: Sollte abweichend von den bisherigen Überlegungen der DA 5 wie beim DA 4 lediglich als Monodeponie für betriebseigenen Abfälle genutzt werden, gilt unter Berücksichtigung der Argumentationen im Kap. 9.3.4 für den Abdichtungsbereich auf den Böschungen des DA 1 das Anforderungsniveau entsprechend DK I (d.h. nur ein Abdichtungselement).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Mineralische Entwässerungsschicht
- Dränrohre in den linienförmigen Tiefpunkten
- Vollrohrleitungen außerhalb des Abdichtungsbereiches
- Schächte

Hierbei wird das in den Abfallkörper infiltrierende Niederschlagswasser an der Deponiebasis flächig innerhalb der mineralischen Entwässerungsschicht gefasst. Über das dachprofilartig ausgebildete Quer- und Längsgefälle fließt das Sickerwasser den Dränrohren zu. Innerhalb der aus Polyethylen (hoher Dichte) bestehenden Dränrohre (Außendurchmesser DA = 355 mm) wird das Sickerwasser zum Tiefpunkt am Ablagerungsrand geführt. Dort durchdringt das Dränrohr die MFA/BA innerhalb eines definierten Bauwerkes (Durchdringungsbauwerk, siehe auch Plan 1350GP320 in Anlage 2) und wird in eine PEHD-Vollrohrleitung überführt. Mittels der PEHD-Vollrohrleitung wird das Sickerwasser dem Ringgraben am Deponiefuß zugeführt, wobei durch entsprechend angeordnete Schächte die Möglichkeit einer Kamerabefahrung und Spülung der Drän- und Vollrohrleitungen gewährleistet wird.

Anforderungen an die Entwässerung der Basis von Deponien werden im wesentlichen in der DepV-2009 und der DIN 19667 (Dränung von Deponien /9/) geregelt. Diese Anforderungen sind auch bei den MFA bzw. der BA zu beachten, wobei folgende Besonderheiten bei der Deponie Grauer Wall zu berücksichtigen sind:

- Bedingt durch den vorhandenen setzungsempfindlichen Untergrund bzw. dem unterlagernden Abfall der DA 1 und 2 ist das lt. DIN 19667 geforderte Gefälle (nach Setzung) von mindestens 3 % (quer) und 1 % (längs) durch eine entsprechende Überhöhung zum Zeitpunkt der Errichtung der MFA/BA zu gewährleisten (siehe auch Darstellungen in Kap. 9.3.2.2).
- Die DIN 19667 stellt Anforderungen an die Ausbildung des Rohraufagers. Dieses Rohraufager wird in DA 3 bis 5 vergleichbar ausgebildet. Die Ausbildung des Rohraufagers kann dem Plan 1350GP380 in Anlage 2 entnommen werden.
- Bei den DA 3 bis 5 ebenfalls gleich ist die gewählte Zulaufänge zu den Dränrohren. Diese beträgt, abweichend von der DIN 19667 in der Regel ≤ 30 m (lt. DIN < 15 m). Die Vergrößerung der Zulaufänge gegenüber der DIN berücksichtigt hierbei in Verbindung mit den abzulagernden Abfällen (vorwiegend inerte bzw. betriebseigene, bodenähnliche Abfälle) die zu erwartenden geringen Dränwasserspenden sowie den Vorteil, dass durch den gewählten Abstand der Dränrohre die Anzahl der Durchdringungen der MFA (als potentielle Schwachstelle des Systems) reduziert wird. Nachweise zur ausreichenden Entwässerung der Basisbereiche liegen diesem Antrag in Anlage 14 bei. Demnach ist auch bei der gewählten Zulaufänge langfristig eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungsschicht der MFA/BA gegeben.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- In Anlage 14 erfolgte zudem die hydraulische Dimensionierung der PEHD-Dränrohre und PEHD-Vollrohrleitungen.

Nachfolgend werden je Deponieabschnitt die Entwässerungskonzepte näher erläutert.

9.4.2 Basisentwässerung Deponieabschnitt 3

In der Lage ist das Basisentwässerungssystem des DA 3 im Plan 1350GP130 in Anlage 2 dargestellt. Demnach erhält das System ein Längsgefälle von West nach Ost, womit letztlich eine komplette Entwässerung in Richtung der vorhandenen Ostböschung gewährleistet wird. Sickerwasser aus dem DA 3 kann somit dem DA 4 oder DA 5 nicht zufließen (hydraulische Trennung).

Zur Gewährleistung des Quergefälles wird die Basis dachprofilartig ausgebildet. In den dabei entstehenden linienförmigen Tiefpunkten wird die Dränrohrrigole entsprechend den Darstellungen im Plan 1350GP380 angeordnet.

Am östlichen und südlichen Rand des DA 3 wird ein Randwall hergestellt, auf dem auch die MFA aufliegt (siehe auch Plan 1350GP320 und 321). Unmittelbar hinter der notwendigen Durchdringung der Dränrohrleitung durch die MFA sind entsprechend Plan 1350GP320 PEHD-Schächte vorgesehen, von denen aus die Kamerabefahrung und Spülung der Dränrohrleitung von Osten aus möglich ist.

Eine Besonderheit stellen hierbei die beiden Dränrohrleitungen dar, die in den Schächten "DA 3 / S4" und "DA 3 / S5" münden. Diese Schächte stehen auf einem deutlich niedrigeren Höhenniveau als das derzeitige Plateau des Altdeponiekörpers. Eine Kamerabefahrung vom östlichen Tiefpunkt aus mit einer Höhenüberwindung von etwa 14 m (bei einer Neigung von etwa 1 : 3) wird nicht möglich sein. Diese beiden Dränrohrsträngen werden daher auf der Westseite des DA 3 so nach Westen verlängert, dass sie im DA 4 an die Oberfläche gezogen und von da aus zur Befahrung genutzt werden können (siehe auch Plan 1350GP130 in Anlage 2).

Von den Schächten am östlichen Rand des DA 3 führen zwei PEHD-Sammelstränge, einmal in Richtung Süden und einmal in Richtung Norden in den Ringgraben. Die Mindestneigung dieser innerhalb des Abfalls in DA 1 verlegten Leitungen (siehe auch Plan 1350GP320 in Anlage 2) beträgt dabei 2,5 %. Der Nachweis der ausreichenden hydraulischen Leistungsfähigkeit der Leitungen für verschiedene Ausbaustände kann der Anlage 14 entnommen werden.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die Einleitbereiche in den Ringgraben werden mittels Wasserbausteinen und Froschkappen gesichert.

9.4.3 Basisentwässerung der Deponieabschnitt 4 und 5

Die Basisentwässerung der Deponieabschnitte 4 und 5 wird nahezu identisch ausgebildet. Auf den steilgeneigten Böschungen des vorhandenen DA 1 (Altdeponiekörper) erfolgt der flächenhafte Einbau einer mineralischen Entwässerungsschicht, während am flachgeneigten Deponiefuß das Quer- und Längsgefälle wie im DA 3 über ein Dachprofil erzeugt wird. In den linienförmigen Tiefpunkten werden wiederum Dränrigolen entsprechend den Darstellungen im Plan 1350GP380 in Anlage 2 angeordnet. Auch erhalten die DA 4 und DA 5 Randwälle, durch die die Dränrigolen mittels entsprechenden Bauwerken geführt werden (Ausbildung vergleichbar Plan 1350GP320 in Anlage 2).

Bedingt durch die benachbarte Lage des Ringgrabens am westlichen Deponiefuß erhält jeder Dränstrang in seiner Verlängerung einen Anschluss an den Ringgraben. Über die im Lageplan 1350GP130 dargestellte Anordnung der Schächte ist hierbei die Möglichkeit der Kamerabefahrung und Spülung gewährleistet.

Eine Besonderheit stellt der nördliche Bereich des DA 5. Hier wird mit dem Dränstrang am Schacht „DA 5 / S7“ die generelle Neigung an der Basis von Ost nach West aufgegeben. Hintergrund sind die in diesem Bereich geometrisch vorhandenen größeren Entwässerungslängen, die in Verbindung mit der vor Setzungen notwendigen Überhöhung zu größeren Materialmengen bei der Gefälleausgleichsschicht führen. Wie im Plan 1350GP130 in Anlage 2 dargestellt, wurde daher mit der am Schacht „DA 5 / S 7“ angeschlossenen Dränrigole ein zusätzlicher linienförmiger Tiefpunkt mit einer Entwässerung in Richtung Norden geschaffen.

Bezüglich der hydraulischen Trennung zwischen den Deponieabschnitten 3 und 5 bzw. 4 und 5 wird auf den Darstellungen im Plan 1350GP325 verwiesen.

9.5 Basisentwässerung Deponieabschnitt 2

Die zukünftige Basisentwässerung im vorhandenen Deponieabschnitt 2 (Neudeponiekörper, 1. BA) ist im Lageplan 1350GP140 dargestellt. Das bestehende Entwässerungssystem zwischen den Stationen 0+0,00 bis 0+387,00 bleibt demnach, wie in Kap. 4.2.4 beschrieben, bestehen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Ab Station 0+387,00 verfügt das Poren- und Sickerwassersystem über ein Quer- und Längsgefälle in Richtung der nördlichen Begrenzung des 1. BA (bei Station 0+500,00). Dieser Tiefpunkt ist derzeit an kein weiteres Entwässerungssystem angeschlossen. Spätestens im Zusammenhang mit der Errichtung des DA 4 ist daher die vorhandene Basisentwässerung zwischen den Stationen 0+387,00 und 0+500 zu optimieren. Hierzu sind entsprechend den Darstellungen im Plan 1350GP140 beabsichtigt:

- Rückbau der Schächte SI 29 und PO 30 im DA 2
- Verlängerung der an den o.g. Schächten angeschlossenen Dränrohrleitungen mittels PEHD-Vollrohrleitungen, $d = 280$ mm, in Richtung Westen. Die Verlängerung erfolgt mittels Segmentbögen, damit eine Befahrung mittels Kamera und Spülkopf möglich ist.
- Errichtung eines neuen Pumpschachtes (Pumpenschachtkombination P2) inkl. Verlegung einer Druckrohrleitung zum Ringgraben.

Über Pumpschacht P2 (bestehend aus einem Pumpenvorlageschacht und einer Pumpenstufe zur trockenen Aufstellung einer Pumpe) wird somit eine Entwässerung der Basisabdichtung des DA 2 auch zwischen den Stationen 0+387,00 und 0+500,00 gewährleistet. Der Ausbau der Pumpenschachtkombination P2 kann dem Plan 1350GP370 in Anlage 2 entnommen werden. Demnach wird an diesen Schacht auch die Verrohrung des Fanggrabens angeschlossen. Diese Maßnahmen werden im noch folgenden Kap. 9.8.1 beschrieben.

9.6 Oberflächenabdichtungen

9.6.1 Überblick

Die Deponieabschnitte DA 1, DA 2, DA 3, DA 4 und DA 5 sind nach Abschluss der dortigen Abfalleinlagerung mit einer Oberflächenabdichtung (nachfolgend auch mit „OFAD“ abgekürzt) zu versehen. Für die Oberflächenabdichtungen der Abschnitte 1 und 3 gilt das Anforderungsniveau der Deponieklasse I, für die Abdichtungen der DA 2, 4 und 5 das Anforderungsniveau der Deponieklasse III nach DepV-2009.

Die DepV-2009 enthält hierbei insbesondere Anforderungen an die erste und zweite Abdichtungskomponente, ohne allerdings (anders als bei den bisher geltenden Regelungen der DepV2002 und der Technischen Anleitungen Abfall und Siedlungsabfall) ein Regelsystem festzulegen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Vor diesem Hintergrund sind im Zuge der späteren Ausführung einzelner Bauabschnitte der Oberflächenabdichtungen verschiedene Abdichtungselemente und deren Kombinationen möglich. Um auf mögliche geänderte wirtschaftliche Randbedingungen zum Zeitpunkt der jeweiligen Bauausführung reagieren zu können, wird innerhalb dieses Antrages nachfolgend dargelegt, welche Abdichtungselemente gemäß DepV-2009 zulässig sind. Hieraus bedingt sich eine gewisse Varianz auch in der Gesamtmächtigkeit der Oberflächenabdichtungen). Im Plan 1350GP310 sind daher für die OFAD bezüglich der Mächtigkeit unterschiedliche OFAD graphisch dargestellt, die die zu erwartende Bandbreite nach oben bzw. unten eingrenzen.

Bei der Entwicklung einzelner Regel- und Randdetails (siehe auch Pläne in Anlage 2) wurde hierbei immer das System mit der angenommenen maximalen Gesamtmächtigkeit der OFAD berücksichtigt. Hiermit wird nachgewiesen, dass eine entsprechende Detailausbildung auch bei der geometrisch ungünstigen Maximalmächtigkeit möglich ist.

9.6.2 Einzelkomponenten einer Oberflächenabdichtung

In den nachfolgenden Kapiteln werden zunächst die derzeit in Frage kommenden einzelnen Bestandteile einer Oberflächenabdichtung und deren Aufgaben innerhalb des Abdichtungssystems näher beschrieben und erläutert. Hierbei wird auf die Beschreibung von Wasserhaushaltsschichten und Technischen Funktionsschichten verzichtet, da diese am Standort der Deponie Grauer Wall nicht beabsichtigt sind bzw. als nicht genehmigungsfähig eingestuft werden.

9.6.2.1 Trag- und Ausgleichsschicht der OFAD

Die Erläuterungen zur Trag- und Ausgleichsschicht innerhalb einer MFA im Kap. 9.3.2.3 gelten sinngemäß auch für Trag- und Ausgleichsschichten innerhalb einer OFAD. Im vorliegenden Fall hat die Trag- und Ausgleichsschicht innerhalb der OFAD der DA 2 bis 5 aufgrund der zur Einlagerung beabsichtigten Abfälle keine Entgasungsfunktion. Lediglich im DA 1 erscheint auf der sicheren Seite liegend eine gewisse Entgasungsfunktion angebracht (siehe auch Kap. 9.9.2).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.6.2.2 Mineralische Dichtung der OFAD

Es gelten sinngemäß die Erläuterungen im Kap. 9.3.2.4 zu den Mineralischen Dichtungen in MFA. Abweichend davon benennt die DepV-2009 für die hier zu betrachtenden Deponieklassen I und III im Anhang 1 folgende Anforderungen:

- Mindestdicke: 50 cm
- Durchlässigkeitsbeiwert bei DK I: $\leq 5 \times 10^{-9}$ m/s (bei $i = 30$)
- Durchlässigkeitsbeiwert bei DK III: $\leq 5 \times 10^{-10}$ m/s (bei $i = 30$)

Abweichungen von Mächtigkeit und Durchlässigkeitsbeiwert sind zulässig, wenn die mineralische Abdichtungskomponente eine rechnerische Permeationsrate bei einem permanenten Wasserüberstau von 30 cm aufweist, der nicht höher ist, als bei den vorgenannten Anforderungen. Darüber hinaus liegen Eignungsbeurteilungen der LAGA ad-hoc-Arbeitsgruppe „Deponietechnische Vollzugsfragen“ für folgende Abdichtungselemente vor:

- TRISOPLAST®
- Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatten)
- METHA-Schlick aus der Aufbereitung von Baggergut aus Hamburger Häfen

Auf eine vertiefende Erläuterung der METHA-Schlick-Abdichtung wird an dieser Stelle zunächst verzichtet. Ursächlich hierfür ist die laut der Eignungsbeurteilung der LAGA ad-hoc-AG in /12/ für die eigentliche Abdichtung geforderte Mächtigkeit von mindestens 80 cm und die erforderliche Flächenauflast von ≥ 35 kN/m². Dies entspricht gemäß /12/ einer Mindestüberdeckung des METHA-Schlicks (aus Entwässerungsschicht und Rekultivierungsschicht) von 2,0 m. Aufgrund der damit verbundenen Auswirkungen auf die geometrischen Detailausbildungen insbesondere in den Anschlussbereichen wird diese Abdichtungskomponente zunächst nicht weiter betrachtet.

Die Abdichtungskomponenten TRISOPLAST® und Bentonitmatten werden in den nachfolgenden Kap. 9.6.2.5 und 9.6.2.5 näher beschrieben.

9.6.2.3 Kunststoffdichtungsbahn (KDB) der OFAD

Die Erläuterung im Kap. 9.3.2.5 gelten sinngemäß auch für Kunststoffdichtungsbahnen in Oberflächenabdichtungssystemen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.6.2.4 TRISOPLAST®

TRISOPLAST® ist ein patentrechtlich geschütztes, mineralisches Abdichtungsmaterial bestehend aus einem Gemisch aus Sand, Bentonit und Polymer. Das Bentonitpulver quillt mit Wasser auf und füllt das Porenvolumen des Sand-Korngerüsts auf. Spätestens 72 Stunden nach der Verlegung einer TRISOPLAST®-Dichtung ist die Entwässerungsschicht aufzubringen, um ein freies Quellen zu verhindern.

Das Polymer bindet die Tonminerale fest an das Sand-Korngerüst. TRISOPLAST®-Dichtungen weisen eine geringe Durchlässigkeit, eine höhere Beständigkeit gegenüber Austrocknung sowie eine hohe rissfreie Verformbarkeit auf. Eine gewisse Beständigkeit, jedoch keine Resistenz gegen Durchwurzelung ist gegeben.

Der Einbau von TRISOPLAST® erfolgt in einer Lage. Die Mindestmächtigkeit der Lage beträgt 8 cm, die an keiner Stelle unterschritten werden darf.

Vorteile bei der Verwendung von TRISOPLAST® sind insbesondere in der vergleichsweise einfachen Verarbeitbarkeit und Einbaubarkeit zu sehen. Das Material lässt sich z.B. auf eben geneigten Flächen mittel Straßenbaufertiger einbauen und verdichten.

Für TRISOPLAST® liegt eine „Eignungsbeurteilung von TRISOPLAST® zur Herstellung von Mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien“ der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ /13/ vor, die für den Einsatz des Systems auf Deponien der Deponieklassen I, II und III gilt.

9.6.2.5 Geosynthetische Tondichtungsbahn (Bentonitmatten)

Geosynthetische Tondichtungsbahnen sind textile Verbundstoffe (i.d.R. Bentonitmatten), in denen ein quellfähiges Material eingeschlossen ist. In gequollenem Zustand und unter Auflast zeichnen sich Bentonitmatten durch ihre geringe Durchlässigkeit aus. Die jeweiligen auf dem Markt befindlichen Produkte unterscheiden sich in der Art und Menge des eingebundenen Tonminerals oder im Aufbau des Trägermaterials (z.B. ein- oder mehrlagig).

Der im Vergleich zu herkömmlichem Mineralischen Dichtungsmaterial geringe Materialbedarf und die zeitsparende Verlegung zählen zu den Vorteilen der Bentonitmatten. Sackungen und Setzungen des Deponiekörpers können Bentonitmatten problemlos folgen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Um ein zu starkes Quellen des Bentonits zu verhindern und dadurch bedingt die Dichtigkeit zu verringern, müssen die Matten durch eine ausreichende Auflastspannung geschützt werden. Bentonitmatten zeigen zudem gewisse Anfälligkeiten gegen Witterungsbeanspruchungen (Frost, Austrocknung) und Pflanzendurchwurzelung. Durch die Verlegung unter einer KDB bzw. entsprechende Ausbildung des Rekultivierungsbodens kann ein entsprechender Schutz gewährleistet werden.

Wie bei Kunststoffdichtungsbahnen ist bei sehr langen Zeiträumen eine Alterung der geotextilen Kunststoffkomponenten und damit verbunden die Verminderung der inneren Scherfestigkeit möglich.

Auch die Verlegung von Bentonitmatten erfordert spezielle Kenntnisse und Erfahrungen des Verlegepersonals. Zusätzlich müssen für die Verlegung negative Witterungseinflüsse beachtet werden.

Für drei Produkte des Herstellers Fa. Naue und zwei Produkte des Herstellers Fa. Huesker liegen Eignungsbeurteilungen der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ vor, die derzeit die Eignung für den Einsatz von Bentonitmatten in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien der Klassen I und II belegen.

9.6.2.6 Kapillarsperre

Bei der Kapillarsperre handelt es sich um ein Zweischichtensystem, bei dem in der Regel eine Schicht Sand (Kapillarschicht) auf einer grobkörnigeren Schicht (Kapillarblock) eingebaut wird. Niederschlagswasser, das aus den überdeckenden Bodenschichten in die Kapillarschicht sickert, wird unter ungesättigten Fließbedingungen hangparallel in eine Wasserfassung abgeleitet und abgeführt.

Der grobkörnige Kapillarblock bleibt hierbei nahezu trocken. Die Tatsache, dass eine hangparallele Ableitung des einsickernden Wassers vorgesehen ist, impliziert bereits, dass dieses System nur im Bereich von Deponieböschungen eingesetzt werden kann.

Derzeit wird für eine funktionierende Kapillarsperre von einem benötigten Mindestgefälle von $n = 1 : 7$ ausgegangen. Die Kapillarsperre ist durch Kipprinnenversuche und Testfeldstudien gut untersucht worden und kann als grundsätzlich erprobte Bauweise für die Abdichtung von Hängen angesehen werden.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die Dimensionierung von Kapillarblock und Kapillarschicht erfordert (umfangreiche) Laborversuche (u. a. bodenmechanische Klassifizierungsversuche zu den eingesetzten Baustoffen, Kipprinnenversuche). Insbesondere in flacher geneigten Plateaubereichen (auf der Deponie Grauer Wall nur am Deponiehochpunkt zutreffend) ist die hydraulische Leistungsfähigkeit sehr begrenzt bzw. die Funktionsfähigkeit der Kapillarsperre grundsätzlich in Frage zu stellen. Weiterhin weist ein System mit Kapillarsperre einen vergleichsweise hohen Gesamtaufbau mit den damit verbundenen Nachteilen (Verlust von Deponievolumen; Schichtenmächtigkeit; Platzbedarf der Randausbildung) auf.

Die Funktion der Oberflächenabdichtung wird nicht durch Austrocknungsprozesse beeinträchtigt und es liegt eine vergleichsweise hohe Widerstandsfähigkeit gegen Setzung und Verwitterungserscheinungen vor.

Im Vergleich zur Herstellung einer Mineralischen Dichtung kann der Einbau einer Kapillarsperre weitgehend witterungsunabhängig erfolgen. Allerdings sind Sicherungsmaßnahmen gegen Flugsand eine hohe Aufmerksamkeit zu widmen, da der Eintrag von Feinstfraktionen in den Kapillarblock die gesamte Funktionsfähigkeit gefährden kann.

An das Material des Rekultivierungsbodens sind wegen der Erfordernis eines hohen Wasserspeichervermögens erhöhte Anforderungen zu stellen.

Eine Weiterentwicklung der Kapillarsperre stellt die sog. Kombi-Kapillardichtung dar. Hierbei wird die Kunststoffdichtungsbahn zwischen der Kapillarschicht und dem Kapillarblock angeordnet. Bei diesem Systemaufbau wird die mineralische Trag- und Ausgleichsschicht eingespart, da in diesem Fall der Kapillarblock diese Systemaufgaben mit übernehmen kann. In Bezug auf die Herstellung der Grenzschicht zwischen der Kapillarschicht und dem Kapillarblock werden Erleichterungen im Bauablauf und damit weitere Kosteneinsparungen gesehen.

Bei einer Verlegung der KDB direkt unter der Kapillarschicht ist zu berücksichtigen, dass die zur Zwischenentwässerung benötigten Schächte die KDB durchdringen und somit relativ aufwändige und somit kostenintensive Bauwerke darstellen, die zudem den Baubetrieb erschweren können.

Für die Kombi-Kapillardichtung liegt eine positive Beurteilung der LAGA ad-hoc-AG für den Einsatz in allen oberirdischen Deponien (Deponieklasse I, II und III) als Bestandteil der OFAD vor /16/. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass das System der Kombi-Kapillardichtung mit einem Gebrauchsmusterschutz belegt ist, der mit Zusatzkosten verbunden sein dürfte.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.6.2.7 Dichtungskontrollsysteme

Dichtungskontrollsysteme stellen zwar keine Dichtungselemente dar, können aber gemäß DepV-2009 unter bestimmten Voraussetzungen als Ersatz von Dichtungselementen Einsatz finden (gilt für Deponien der Klasse II). Bei Deponien der Klasse III sind Dichtungskontrollsysteme zwingend vorgeschrieben.

Dichtungskontrollsysteme (DKS) haben den Vorteil, dass Schäden am Oberflächenabdichtungssystem durch das DKS unmittelbar festgestellt und gezielt repariert werden können. Somit kann nachweisbar ein langzeitlicher Eintrag von Niederschlagswasser in den Deponiekörper und damit ein durch das Niederschlagswasser hervorgerufener möglicher Eintrag von entsprechendem Sickerwasser in das Schutzgut Grundwasser (bei Fehlverhalten der Basisabdichtung und geologischen Barriere) unterbunden werden.

Dichtungskontrollsysteme sollen demnach die flächige Überwachung eines fertig gestellten Oberflächenabdichtungssystems ermöglichen und auf diese Weise einen unzulässigen Wasserdurchtritt durch ein Abdichtungselement nachweisen. Technische Grundlagen hierfür sind die Messung und Analyse von örtlichen Verteilungen physikalischer Größen wie z.B.

- Elektrisches Potenzial,
- Elektrischer Widerstand,
- Dielektrizitätszahl,
- Temperatur.

Bei den derzeit am Markt verfügbaren und eignungsgeprüften Systemen wird hierbei die nichtleitende Eigenschaft von Kunststoffdichtungsbahn genutzt. Zu diesem Zweck werden Sensoren und andere erdgebundene Komponenten unterhalb und oberhalb der KDB angeordnet. Die Sensorenanordnung und Sensorendichte ist den Standortgegebenheiten anpassbar. Ein DKS umfasst weiter eine Steuer- und Auswerteeinheit, deren Aufgabe darin besteht, automatisierte Messungen durchzuführen und die ermittelten Rohdaten jeweils so aufzubereiten, dass eine Beurteilung der Dichtigkeit der KDB und damit des Abdichtungssystems vorgenommen werden kann.

Ausführungserfahrungen mit Dichtungskontrollsystemen liegen zwischenzeitlich umfassend vor. Auch haben langjährige Erfahrungen mit installierten Dichtungskontrollsystemen gezeigt, dass diese über die bisher beobachteten Zeiträume von 10

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Jahren dauerhaft funktionstüchtig sind und insbesondere in der Lage sind, auch Kleinstleckagen in der Kunststoffdichtungsbahn (Flächen < 2,0 cm²) mit einer Ortungsgenauigkeit von ca. 1,0 m zu detektieren.

9.6.2.8 Mineralische Entwässerungsschicht der OFAD

Der Verordnungsgeber sieht im Hinblick auf die Ausbildung der Entwässerungsschicht gemäß DepV-2009, Anhang 1, Tabelle 2, einen mineralischen Flächenfilter mit folgenden Anforderungen für die hier anstehenden Deponieklassen I und III vor:

- Mächtigkeit: ≥ 30 cm
- Durchlässigkeitsbeiwert $k: \geq 1 \times 10^{-3}$ m/s
- Gefälle: ≥ 5 %

Die Fußnote 4 der Tabelle 2 lässt jedoch Ausnahmen hinsichtlich der Mindestdicke, des Durchlässigkeitsbeiwertes und des Gefälles der Entwässerungsschicht zu, wenn nachgewiesen wird, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungsschicht und die Standsicherheit der Rekultivierungsschicht dauerhaft gewährleistet sind.

Auf dieser Grundlage sind sowohl mineralische als auch geotextile Entwässerungsschichten (geotextile Dränelemente bzw. Dränmatten; siehe nachfolgendes Kapitel) genehmigungsfähig.

Die Dränschicht dient zur kontrollierten Abführung des auf dem eigentlichen Dichtungselement anfallenden Niederschlagswassers. Dadurch wird bei sachgemäßer Dimensionierung ein Einstau mit den damit verbundenen Risiken für das Abdichtungssystem, z.B. auf die Standsicherheit, dauerhaft verhindert.

Maßgeblich für die hydraulische Bemessung ist die auf der Dichtung anfallende Sickerwassermenge. Die abzuleitende Menge wird neben den meteorologischen Randbedingungen in erster Linie durch die bodenphysikalischen Eigenschaften, die Mächtigkeit der Überdeckung und die Neigungsverhältnisse bestimmt.

Der Aufbau des Abdichtungssystems ist so zu planen, dass sich die Poren des Flächenfilters nicht mit Feinpartikeln anderer Systemkomponenten zusetzen können (Gewährleistung der Filterstabilität). Hierzu ist bei nicht gegebener bodenmechanischer Filterstabilität zwischen der Entwässerungsschicht und der überlagernden Schicht (Rekultivierungsschicht) der Einsatz von Geotextilien (Filtervliese) notwendig.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Dieses Filtervlies ist allerdings regelmäßig verzichtbar, wenn für die mineralische Entwässerungsschicht ein Sand ($k \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s) eingesetzt wird. Aufgrund der damit verbundenen geringeren hydraulischen Leistungsfähigkeit des „Flächenfilters“ sind dann allerdings ergänzende Dränrohre innerhalb der Entwässerungsschicht vorzusehen.

Die entsprechende Auswahl und hydraulische Nachweisführung hat spätestens im Zuge der Ausführungsplanung zu erfolgen. Beispielhaft ist in den hydraulischen Berechnungen in Anlage 14 die ausreichende Leistungsfähigkeit einer mineralischen Entwässerungsschicht mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s nachgewiesen worden.

9.6.2.9 Geotextile Dränelemente (Dränmatte)

Eine geotextile Dränmatte setzt sich zusammen aus einem Träger- und Deckvlies, zwischen denen ein sogenanntes Dränelement angeordnet ist. Als Dränelemente kommen in Abhängigkeit von den Herstellern unterschiedliche Dränkörper zum Einsatz. Bei den gängigsten Dränelementen handelt es sich um extrudierte Wirrgelege oder um eine stegartige Anordnung von Kunststoffkörpern (Drängitter).

Allen geotextilen Dränelementen ist gemein, dass sie sehr geringe Mächtigkeiten aufweisen, aber dennoch über große hydraulische Leistungsfähigkeiten verfügen. Die hydraulische Leistungsfähigkeit einer Dränmatte wird als Wasserableitkapazität beschrieben.

Da Dränmatten im Normalfall flächenhaft aufgebrachte Kiesschichten ersetzen, erfolgt ihre Verlegung ebenfalls flächenhaft. Als wesentlicher Vorteil von Dränmatten kann deren im Vergleich geringe Mächtigkeit angesehen werden.

Aus abfallrechtlicher Sicht dürfen Dränmatten als Ersatz einer mineralischen Entwässerungsschicht in einem Oberflächenabdichtungssystem nur eingesetzt werden, sofern eine Zulassung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) vorliegt. Gemäß § 28 DepV-2009 (Übergangsvorschriften) können bis zum 29. April 2010 Geokunststoffe eingesetzt werden, für die aktuell Eignungsgutachten der BAM oder eines anderen geeigneten Gutachters vorliegen. Derzeit verfügen die Dränmatten von drei Herstellern über ein positives Eignungsgutachten unterschiedlicher, anerkannter Institutionen.

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

9.6.2.10 Rekultivierungsschicht

Die Rekultivierungsschicht bildet den oberen Abschluss eines Oberflächenabdichtungssystems. Sie hat zum einen eine Schutzfunktion für einzelne unter ihr liegende Systemelemente zu übernehmen und zum anderen die Deponie oder einzelne Teilbereiche aufgrund des auf der Rekultivierungsschicht wachsenden Bewuchses möglichst harmonisch in das Landschaftsbild zu integrieren. Die Rekultivierungsschicht soll das Abdichtungssystem vor Durchwurzelung, Nagetierbefall, Frost und Austrocknung schützen.

Zudem beeinflusst die Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht in Verbindung mit dem Oberflächenbewuchs maßgeblich den Wasserhaushalt eines Oberflächenabdichtungssystems.

Der Bewuchs hat ferner die Aufgabe, die Erosionssicherheit an der Oberfläche der Rekultivierungsschicht zu gewährleisten.

Nach der DepV-2009 muss die Rekultivierungsschicht eine Mindestdicke von 1,00 m aufweisen, die nutzbare Feldkapazität soll 140 mm bezogen auf die Gesamtmächtigkeit nicht unterschreiten.

9.6.2.11 Geotextile Schutzschicht, Trenn- und Filtervliese der OFAD

Sinngemäß gelten die Erläuterungen im Kap. 9.3.2.9 zur MFA auch für geotextile Schutzschichten sowie Trenn- und Filtervliese in Oberflächenabdichtungen.

9.6.3 Oberflächenabdichtung Deponieabschnitt 1

In Bereichen des DA 1, die nicht mit einer MFA abgedeckt werden, ist der Altdeponiekörper mit einer Oberflächenabdichtung zu versehen. Hiervon sind im Wesentlichen die östlichen und südlichen Böschungsareale des DA 1 betroffen.

In Verbindung mit den wesentlichen Abfallbestandteilen (Abfälle entsprechend den Zuordnungskriterien der Deponieklasse I) des Altdeponiekörpers und den in Kap. 5 beschriebenen geologischen und hydrogeologischen Standortbedingungen wird für die Oberflächenabdichtung des DA 1 das Anforderungsniveau entsprechend der Deponieklasse I angesetzt.

Es ergeben sich vorwiegend folgende Aspekte:

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Die geologische Barriere ist vorhanden (siehe Kap. 5.)
- Es ist eine Gefälle- und Profilierungsschicht zur Schaffung möglichst einheitlichen Neigungen erforderlich.
- Es ist eine Trag- und Ausgleichsschicht erforderlich. Vor dem Hintergrund des nachfolgend in Kap. 9.9.2 beschriebenen Konzeptes der Bedarfsentgasung im DA 1 und 3 ist die Trag- und Ausgleichsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s herzustellen.
- Es ist eine Abdichtungskomponente erforderlich (gemäß den Darstellungen in Kap. 9.6.2 z.B. entweder Mineralische Dichtung (auch aus Baggergut), Kunststoffdichtungsbahn, Bentonitmatte, TRISOPLAST® oder Kapillarsperre).
- Es ist eine Entwässerungsschicht gemäß Darstellung in Kap. 9.6.2.8 und 9.6.2.9 notwendig.
- Es ist eine Rekultivierungsschicht entsprechend den Darstellungen in Kap. 9.6.2.10 vorzusehen. In Verbindung mit der in Teilbereichen beabsichtigten Begrünung von flachwurzelnden Gehölzen (siehe landschaftsökologisches Fachgutachten in Anlage 6 sowie Darstellung im Kap. 9.10) ist die Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des abdichtenden Elementes gegenüber Wurzelbeanspruchungen (Austrocknung, Windwurf etc.) bedarfsgerecht auszulegen.

Im Plan 1350GP310 in Anlage 2 sind die Systeme für die obere und für die untere Regelmächtigkeit der OFAD im Deponieabschnitt 1 dargestellt. Diese Ausbauten werden nachfolgend kurz erläutert.

OFAD im DA 1 – untere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehene minimale Ausbildung unterstellt als abdichtendes Element eine Kunststoffdichtungsbahn, die auf einer 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht (fungiert als Schutz- und Auflagerschicht sowie als Gasausgleichsschicht) verlegt und verschweißt wird. Oberhalb der KDB wird ein geotextiles Dränelement (Dränmatte) verlegt, die zum Ausgleich von Einbaufehler, zum verbesserten Schutz gegenüber Durchwurzelung sowie gegenüber mechanischen Beschädigungen eine 15 cm mächtige mineralische Entwässerungsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s erhält (i.d.R. ein Fein- bis Mittelsand).

Es folgt ein insgesamt 100 cm mächtiger Rekultivierungsboden aus 20 cm bewuchsfähigen Oberboden und 80 cm Unterboden. Je nach Kornzusammensetzung ist hierbei zwischen der mineralischen Entwässerungsschicht und dem Unterboden noch ein Filtervlies notwendig.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Die minimale Mächtigkeit der OFAD im DA 1 wird demnach mit 145 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet. Diese Mindestmächtigkeit unterstellt eine Begrünung mit Rasen und ausgewählten Kräutern. Bei einer Begrünung mit flachwurzelnden Gehölzen ist die Mächtigkeit des Unterbodens zu erhöhen. In Verbindung mit der guten Beständigkeit der KDB gegenüber Wurzelbeanspruchungen dürfte hierbei eine Gesamtmächtigkeit der Rekultivierungsschicht von 150 cm ausreichend sein.

OFAD im DA 1 – obere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehen voraussichtliche obere Regelmächtigkeit OFAD im DA 1 unterstellt die Ausbildung der Abdichtungskomponente aus einer 50 cm mächtigen Mineralischen Dichtung ($k \leq 5 \times 10^{-9}$ m/s), die auf einer mindestens 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht ($k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s) hergestellt wird⁸. Zwischen der Mineralischen Dichtung und der oberhalb angeordneten 30 cm mächtigen mineralischen Entwässerungsschicht ($k_{\text{langfr.}} \geq 1 \times 10^{-3}$ m/s) ist ein Trennvlies sowie oberhalb der Mineralischen Entwässerungsschicht ein Filtervlies anzuordnen⁹.

Je nach Bodenart des Unter- und Oberbodens kann es zum Schutz der Mineralischen Dichtung vor Austrocknung und Durchwurzelung als auch zur Erzielung einer nutzbaren Feldkapazität von insgesamt 140 mm erforderlich werden, die lt. DepV-2009 geforderte Mindestmächtigkeit der Rekultivierungsschicht zu erhöhen. Vor diesem Hintergrund wurde bei der oberen Regelmächtigkeit zunächst eine Dicke der Rekultivierungsschicht von 150 cm angesetzt. In Verbindung mit der beabsichtigten Anpflanzung von Gehölzen in Teilbereichen kann es in Abhängigkeit von der Wechselwirkung aus Gehölzen und Mineralischen Dichtungen (Wurzeltiefe) erforderlich werden, im Zuge der Ausführungsplanung eine weitere Erhöhung der Rekultivierungsschichtmächtigkeit vorzunehmen.

Die obere Regelmächtigkeit der OFAD im DA 1 wird gemäß den Darstellungen im Plan1350GP310 mit 260 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

⁸ Bezüglich der Mächtigkeit der Trag- und Ausgleichsschicht gelten die Erläuterungen im Kap. 9.3.3 zur MFA sinngemäß auch für die Trag- und Ausgleichsschichten innerhalb der Oberflächenabdichtungen.

⁹ Gemäß den Empfehlungen in den Abfallwirtschaftsfakten 16 (Schutz mineralischer Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien /11/) sollte bei Einsatz von schrumpfrisempfindlichen Dichtungen eine mindestens 10 cm dicke wasserspeichernde Sandschicht (SE, SW, SU) unmittelbar auf der mineralischen Dichtung eingebaut werden. Hierüber ist im Zuge der Bauausführung in Abhängigkeit vom gewählten Dichtungsmaterial und dem Material der Entwässerungsschicht zu entscheiden.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.6.4 Oberflächenabdichtung Deponieabschnitt 2

Der Deponieabschnitt 2 wird nahezu komplett durch die MFA des DA 4 abgedichtet. Lediglich im unmittelbaren Deponiefußbereich der Süd- und Westböschung erhält der DA 2 eine OFAD (siehe z.B. Schnittdarstellungen im Plan 1350GP220).

Aufgrund des Abfallinventars im DA 2 ist für die OFAD das Anforderungsniveau entsprechend DK III maßgeblich. Hieraus ergeben sich im Wesentlichen folgende Anforderungen:

- Die geologische Barriere ist vorhanden (siehe Kap. 5).
- Auf eine Gefälle- und Profilierungsschicht zur Schaffung der notwendigen möglichst einheitlichen Längs- und Querneigungen kann aufgrund der gegebenen Abfallprofilierung im DA 2 verzichtet werden.
- Es ist eine Trag- und Ausgleichsschicht erforderlich.
- Es sind zwei Abdichtungskomponenten erforderlich (gemäß den Darstellungen in Kap. 9.6.2 sind dies z.B. Mineralische Dichtung (auch aus Baggergut), Kunststoffdichtungsbahn, TRISOPLAST® und Kapillarsperre).
- Es ist ein Dichtungskontrollsystem vorzusehen.
- Es ist eine Entwässerungsschicht gemäß Darstellung in Kap. 9.6.2.8 und 9.6.2.9 notwendig.
- Es ist eine Rekultivierungsschicht entsprechend den Darstellungen in Kap. 9.6.2.10 vorzusehen.

Im Plan 1350GP310 in Anlage 2 sind der geometrisch gesehen minimale und maximale Ausbau der OFAD im Deponieabschnitt 2 dargestellt. Diese Ausbauten werden nachfolgend kurz erläutert.

OFAD DA 2 – untere Regelmächtigkeit

Die untere Regelmächtigkeit unterstellt als abdichtendes Elemente eine leakageüberwachte Kunststoffdichtungsbahn und eine 8 cm TRISOPLAST® - Abdichtung ($k \leq 3 \times 10^{-11}$ m/s), die auf einer 30 cm mächtigen Trag- und Ausgleichsschicht (fungiert als Schutz- und Auflagerschicht) hergestellt wird. Oberhalb der KDB wird ein geotextiles Dränelement (Dränmatte) verlegt, das (wie bei der untere Regelmächtigkeit im DA 1) ergänzend eine 15 cm mächtige mineralische Entwässerungsschicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s erhält (i.d.R. ein Fein- bis Mittelsand).

Es folgt ein insgesamt 100 cm mächtiger Rekultivierungsboden aus 20 cm bewuchsfähigen Oberboden und 80 cm Unterboden. Je nach Kornzusammenset-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

zung ist hierbei zwischen der Entwässerungsschicht und dem Unterboden noch ein Filtervlies notwendig.

Die voraussichtliche minimale Mächtigkeit der OFAD im DA 2 beträgt 153 cm. Diese untere Regelmächtigkeit unterstellt eine Begrünung mit Rasen und ausgewählten Kräutern. Bei einer Begrünung mit flachwurzeln Gehölzen ist die Mächtigkeit des Unterbodens zu erhöhen. In Verbindung mit der guten Beständigkeit der KDB gegenüber Wurzelbeanspruchungen dürfte hierbei eine Gesamtmächtigkeit der Rekultivierungsschicht von 150 cm ausreichend sein.

OFAD DA 2 – obere Regelmächtigkeit

Die geometrisch gesehen voraussichtliche maximale OFAD im DA 2 sieht abweichend zur unteren Regelmächtigkeit eine 50 cm dicke Mineralische Dichtung ($k \leq 5 \times 10^{-10}$ m/s), eine 30 cm mächtige mineralische Entwässerungsschicht ($k_{\text{langfr.}} \geq 1 \times 10^{-3}$ m/s) sowie eine mächtigere Rekultivierungsschicht vor (siehe auch Erläuterungen zur oberen Regelmächtigkeit der OFAD im DA 1). Bei Einsatz grobkörniger Böden (z.B. Kiese) für die mineralische Entwässerungsschicht ist in der Kontaktfuge zur KDB zudem voraussichtlich der Einsatz eines Schutzvlieses notwendig.

Die voraussichtliche maximale Mächtigkeit der OFAD im DA 2 wird gemäß den Darstellungen im Plan1350GP310 mit 260 cm zzgl. des Aufbaus für die Gefälleausgleichs- und Profilierungsschicht erwartet.

9.6.5 Oberflächenabdichtung Deponieabschnitt 3

Das Anforderungsniveau sowie die generellen Anforderungen an die OFAD im DA 3 sind nahezu identisch mit denen im Bereich des DA 1. Insofern wird auf die Darlegungen im Kap. 9.6.3 verwiesen.

Abweichend gelten hinsichtlich der Trag- und Ausgleichsschicht allerdings keine Anforderungen an einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert.

9.6.6 Oberflächenabdichtung Deponieabschnitte 4 und 5

Das Anforderungsniveau sowie die generellen Anforderungen an die OFAD in den DA 4 und 5 sind identisch mit denen im Bereich des DA 2. Vor diesem Hintergrund wird auf die Darlegungen im Kap. 9.6.4 verwiesen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.7 Oberflächenentwässerung

9.7.1 Überblick

In den mit Oberflächenabdichtungen gesicherten Deponiebereichen fällt unbelastetes Niederschlagswasser an. Das innerhalb der Entwässerungsschicht der OFAD sowie oberflächennah auf der Rekultivierungsschicht in Richtung Deponiefuß abfließende Niederschlagswasser ist daher geordnet zu fassen und einem Vorfluter zuzuführen. Das hierzu entwickelte Entwässerungssystem ist im Lageplan 1350GP160 in Anlage 2 dargestellt. Generell sieht das Entwässerungssystem folgende Elemente vor:

- Am Deponiefuß wird umlaufend eine Entwässerungsmulde errichtet, in welcher sowohl das Dränwasser aus der Entwässerungsschicht als auch das Oberflächenwasser gefasst wird.
- In Bereichen von mit Längsneigungen versehenen Deponiebetriebs- und -wartungswegen werden zudem Entwässerungsgräben vorgesehen, die ebenfalls an die Entwässerungsmulden am Deponiefuß anschließen.
- Durch das Wasserspiegel- bzw. Sohlgefälle der Entwässerungsgräben und -mulden wird das unbelastete Niederschlagswasser insgesamt 4 Tiefpunkten zugeführt.
- Von diesen Tiefpunkten aus erfolgt die Einleitung in die Neue Aue als Vorfluter.
- Bedingt durch die Vorgabe einer maximalen Einleitmenge von 5 l / (s x ha) für die Neue Aue (Mitteilung der BEG logistics GmbH vom 14. Dezember 2009 in [38]) ist es hierbei notwendig, den Einleitstellen eine Drosselung vorzuschalten.
- Durch die Anordnung der insgesamt 4 Drosselschächte (Ausbildung siehe Plan 1350GP375) wird gewährleistet, dass je Einleitstelle die vorgenannte Maximal-einleitmenge in Abhängigkeit von der angeschlossenen Einzugsfläche nicht überschritten wird. Darüber hinausgehende Spitzenzuflüsse in den Drosselschacht werden über eine Regenüberlaufleitung dem Ringgraben zugeführt.

Hydraulische Nachweise für die einzelnen Entwässerungselemente liegen diesem Antrag in Anlage 14 bei. Nachfolgend werden die wesentlichen Entwässerungseinrichtungen näher beschreiben.

9.7.2 Entwässerungsmulde

Die Regelausbildung der Entwässerungsmulde ist im Plan 1350GP330 in Anlage 2, der Verlauf der Entwässerungsmulde im Plan 1350GP160 in Anlage 2 dargestellt.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Gemäß der Detaildarstellung wird die Entwässerungsmulde am Deponiefuß mit einer Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet, die wiederum mit einem Schutzvlies (alternativ Dränmatte) und 20 cm mächtigen Bodenabdeckung (z.B. mit Oberboden durchsetztem Kies) gegen mechanische Beschädigungen geschützt wird.

Deponieseitig bindet an die Entwässerungsmulde die Oberflächenabdichtung an, wobei die Rekultivierungsschicht im direkten Anschlussbereich durch ein Splitt-/Kiespaket ersetzt wird. Hierdurch wird letztlich gewährleistet, dass auch das Dränwasser aus der Entwässerungsschicht der Mulde frei zufließen kann.

In den Bereichen, in denen die Entwässerungsmulde von den Deponiebetriebs- und -wartungswegen gequert wird, wird die KDB, wie im Plan 1350GP160 aufgezeigt, verrohrt ausgebildet. Dabei wird oberhalb der KDB eine PEHD-Dränrohr mit Kiesummantelung verlegt. Die Aus- und Einläufe der PEHD-Dränrohrleitung werden z.B. mittels vermörtelten Wasserbausteinen gesichert.

Weitere Plandarstellungen zur Entwässerungsmulde befinden sich in den Schnitten A-A', B-B', C-C' und D-D' in den Plänen 1350GP210 und 1350GP220. So ist z.B. im Schnitt A-A' (Ostböschung) erkennbar, dass durch die Lage und Ausbildung der Entwässerungsmulde gewährleistet ist, dass kein Niederschlagswasser von den Deponieabschnitten 1 und 3 der Ostflanke zufließen kann.

Die Entwässerungsmulde verfügt über insgesamt 4 Tiefpunkte, von denen über entsprechende Einläufe und PEHD-Rohrleitungen das Niederschlagswasser den Drosselschächten zugeführt wird. Insbesondere für den unmittelbaren Zeitraum nach Fertigstellung einzelner Teilbereiche der OFAD sind aufgrund der noch nicht komplett ausgebildeten Vegetation erhöhte Spitzenabflüsse mit ggf. einhergehenden Erosionserscheinungen nicht ausgeschlossen.

Das Entwässerungssystem ist insbesondere in dieser Phase gegenüber Verschlammungen und Verstopfungen empfindlich. Vor diesem Hintergrund sind im Lageplan 1350GP160 in einigen Bereichen Notüberläufe Ableitung von Spitzenabflüssen bzw. rückstauenden Niederschlagswasser von der Entwässerungsmulde in den Ringgraben angeordnet. Im Bereich der Notüberläufe werden längsseits der Entwässerungsmulde Überlaufschwelle ausgebildet. Den Überlaufschwelle schließen sich wiederum offene Mulden bzw. Rohrleitungen in Richtung des Ringgrabens an.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.7.3 Drosselschächte

Bedingt durch die Zuflussbegrenzung für die Einleitung in die Neue Aue auf $5 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ und den in Anlage 14 berechneten tatsächlichen Spitzenabflussmengen je Einleitstelle ist eine Drosselung der Einleitmengen in die Neue Aue notwendig.

Hierzu werden an den im Plan 1350GP160 dargestellten Standorten insgesamt 4 Drosselschächte angeordnet. Die Ausbildung der Drosselschächte kann dem Plan 1350GP375 entnommen werden.

Demnach wird über die Zulaufleitung (PEHD-Vollrohrleitung, $d_a = 315 \text{ mm}$) das Niederschlagswasser von der Entwässerungsmulde dem Drosselschacht zugeführt. Am Drosselschacht (Ringschacht aus Stahlbetonfertigteilen) ebenfalls angeschlossen sind eine Drosselleitung, die in Richtung der Neuen Aue (PEHD-Vollrohrleitung, $d_a = 225 \text{ mm}$) führt und eine Regenüberlaufleitung (PEHD-Vollrohrleitung, $d_a = 280 \text{ mm}$), die als Bypasslösung in den Ringgraben entwässert.

Die Drosselung des Zuflusses erfolgt über eine im Drosselschacht angeordnete Drosselklappe, die auf den zulässigen Drosselabfluss eingestellt wird.

Je Schacht besteht die Möglichkeit der Einnahme von Schöpfproben zur Überprüfung der Wasserqualität.

9.7.4 Einleitstellen

Die Einleitstellen der Drosselleitung in die Neue Aue sowie der Regenüberlaufleitungen in den Ringgraben werden mittels im Mörtelbett verlegten Wasserbausteinen gesichert. Die PEHD-Rohrleitungen werden böschungsgleich ausgebildet und erhalten Froschkappen.

Die Einleitstellen befinden sich hierbei auf dem Flurstück 36/18 der Flur 49. Dieses ist im Besitz der Stadt Bremerhaven. Es wird davon ausgegangen, dass im Rahmen dieses Planfeststellungsverfahrens die Einleitung dauerhaft für den Antragssteller rechtlich gesichert wird.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.8 Sonstige Entwässerungselemente

9.8.1 Verrohrung innerer Fangegraben

Entlang des westlichen Ablagerungsfußes am Altdeponiekörper (Deponieabschnitt 1) verläuft der so genannte innere Fangegraben. Dieser wurde im Bereich des DA 2 im Zuge der Errichtung der Basisabdichtung im Jahr 2001 verrohrt (siehe auch Erläuterungen im Kap. 4.2.4). Der innere Fangegraben trägt hierbei aufgrund des lateralen Stauwasseraustrittes aus dem Bereich des DA 1 zur Entwässerung des Gesamtstandortes bei. Um diese Funktion auch im Verlauf der weiteren Abdichtungs- und Deponiebetriebsmaßnahmen aufrecht zu erhalten, sind folgende Punkte beabsichtigt (siehe auch Lageplan 1350GP140 in Anlage 2):

- Spätestens vor Errichtung des DA 5 wird der derzeit offene innere Fangegraben gemäß den Detaildarstellungen im Plan 1350GP350 verrohrt.
- Vergleichbar der bestehenden Verrohrung im Bereich des DA 2 wird der vorhandene offene Fangegraben mit dränfähigen, kornabgestuften Böden (Filter-sande unterschiedlicher Körnungen) verfüllt. Zudem werden in zwei unterschiedlichen Höhen innerhalb des Filtermaterials PEHD-Dränrohre, da = 280 mm, verlegt. Die Höhenstaffelung hat hierbei zum Ziel, über entsprechende Schieber in den nachfolgend beschriebenen Schächten eine Regulierung der Wassermengen und Wasserstandshöhen zu ermöglichen.
- Unter Berücksichtigung der auflastbedingt zu erwartenden Setzungen werden diese Dränrohre mit einem Längsgefälle vergleichbar des verrohrten Fangegrabens im DA 2 ausgestattet (Hinweis: die notwendigen Setzungsabschätzungen und Festlegungen zu Überhöhung der Leitungen erfolgen im Zuge der Ausführungsplanung). Hierbei entstehen Entwässerungstiefpunkte an der nördlichen und an der südlichen Begrenzung des DA 5.
- Im Norden des DA 5 wird die Schachtkombination P 3 (Pumpenvorlageschacht und Pumpenstube) errichtet. Über die trocken aufgestellte Pumpe wird das Wasser des verrohrten Fangegrabens (Stauwasser aus dem DA 1 sowie Porenwasser aus dem DA 5) in den Ringgraben gefördert.
- Am Südrand des DA 5 werden die Dränrohre des verrohrten Fangegrabens an die Schachtkombination P2 angeschlossen. Dieser wird gemäß den Erläuterungen im Kap. 9.5 bereits in Verbindung mit der Vervollständigung des Entwässerungssystems des DA 2 erstellt.
- Damit sind an der Schachtkombination P2 der verrohrte Fangegraben des DA 2 und des DA 5 sowie die Sickerwasser- und Porenwasserdränage des DA 2 angeschlossen. Über den P2 und der dort trocken aufgestellten Pumpe wird das im P2 gesammelte Wasser in den Ringgraben gefördert.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Die Ausbildung des Schachtes P2 kann dem Detailplan 1350GP370 in Anlage 2 entnommen werden.

9.8.2 Ergänzende Verrohrung am Ringgraben (Dränrigole)

Zur verbesserten Wirkungsweise der im Kap. 8.5 betriebenen hydraulischen Falle wird der Ringgraben an der Ostböschung der Deponie zwischen dem Sedimentationsschacht und dem Sedimentationsbecken ausgebaut. Die Lage dieser Maßnahme kann dem Plan 1350GP140, die konstruktive Ausbildung dem Plan 1350GP360 in Anlage 2 entnommen werden.

Der Ringgraben kann aufgrund der im benannten Bereich vorhandenen geometrischen Randbedingungen nicht als offener Graben ausgebildet werden. Vielmehr wird vor dem Hintergrund der beabsichtigten Wasserstandsregulierung auf etwa – 0,70 mNN (etwa 20 cm unterhalb des Regelwasserstandes in der Neuen Aue) die hydraulische Falle als Dränrigole mit einer PEHD-Dränrohrleitung und einem entsprechendem Filterpaket hergestellt. Die Verlegung der Dränrohrleitung erfolgt ohne Längsgefälle. Eine Entwässerung der Dränrigole ist über das Energiespiegelgefälle und dem Anschluss der Rohrleitung an den Sedimentationsschacht und der dort installierten Pumpe möglich.

Die Bauphase und der Endzustand sind im Plan 1350GP360 dargestellt. Je nach angetroffener Untergrundsituation kann es hierbei in der Bauphase zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruches erforderlich werden, eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung vorzunehmen. Hierzu sind vor Bauausführung vorlaufende vertiefende Sondierungen entlang der Trasse vorgesehen. Je nach Ergebnis der Trassensondierung kann es zudem erforderlich werden, in Teilbereichen die Dränrohrleitung durch eine Vollrohrleitung sowie das Filterpaket durch mineralisches Dichtungsmaterial zu ersetzen. Dies ist für Bereiche vorgesehen, in denen der anstehende natürlich dichte Untergrund nicht eine Mindestmächtigkeit von 30 cm bei einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s (bzw. gleichwertig) aufweist und ansonsten der Dränrigole vermehrt Grundwasser zufließen könnte.

Zudem sind optional folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Herstellung einer hydraulischen Trennung zwischen der Neuen Aue und der hydraulischen Falle entsprechend den Darstellungen im Schnitt A-A' im Plan 1350GP360.

Diese hydraulische Trennung ist insbesondere für den Fall abgedacht, dass ein

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

erhöhter Wasserzutritt von der Neuen Aue in die hydraulische Falle aufgrund von Wasserwegsamkeiten zwischen diesen beiden Einrichtungen anzunehmen ist. Die hydraulische Trennung hat zum Ziel, die Pumpmengen aus dem Ringgraben zu reduzieren. Hierbei kann die hydraulische Trennung z.B. mittels einer in einem offenen Graben eingebauten mineralischen Dichtungsschürze geschaffen werden.

- Herstellung einer zusätzlichen Dränrigole entlang des südöstlichen Deponiefußes im DA 1 entsprechend dem im Lageplan 1350FGP140 dargestellten Trassenverlauf.

Diese optionale Ergänzung der hydraulischen Falle ist bei zukünftigen Auffälligkeiten hinsichtlich des Stauwasserspiegels in diesem Bereich oder auch vor Herstellung der OFAD in diesem Bereich vorstellbar. Die Ausbildung der Dränrigole erfolgt hierbei im Bedarfsfall vergleichbar den Darstellungen im Plan 1350GP360 zur Dränrohrleitung zwischen dem Sedimentationsschacht und dem Sedimentationsbecken (siehe Erläuterungen im Kap. 9.8.1).

9.8.3 Spätere Umbauten am Ringgraben

Der Ringgraben wird bis zum Abschluss der Stilllegungsphase als hydraulische Falle aktiv betrieben (siehe auch Kap. 8.5). Sofern das Ringgrabenwasser zu einem späteren Zeitpunkt Direkteinleiterqualität hat (gemäß den Regelungen der DepV, Anhang 5, Nr. 10 wäre dies Voraussetzung für die Entlassung aus der Nachsorge), wird der aktive Betrieb des Ringgrabens eingestellt.

Der Ringgraben wird hierzu an den Einleitstellen 1 und 2 mittels zusätzlicher Rohrleitungsanschlüsse an die Neue Aue hydraulisch angebunden. Um die zulässigen Einleitmengen in die Neue Aue nicht zu überschreiten, sind die Drosselsperren von den Drosselschächten 1 und 2 (siehe Kap. 9.7.3) zu versetzen. Die Drosselsperren sind dann in Verbindung mit neuen Schächten innerhalb der Rohrleitungen zwischen dem Ringgraben und der Neuen Aue zu installieren.

Die Entwässerungsmulden in diesen zwei Bereichen entwässern zu diesem Zeitpunkt nur noch direkt in den Ringgraben (ohne separaten Anschluss an die Neue Aue).

Hierdurch bleibt die Regenrückhaltefunktion des Ringgrabens erhalten. Gleichzeitig ist ein weiterer Pumpbetrieb für den Ringgraben verzichtbar. Auf den Nachweis des ausreichenden Regenrückhaltevolumens des Ringgrabens in Anlage 14 wird verwiesen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

9.9 Sonstige Baumaßnahmen und Details

9.9.1 Profilierungsschicht im Deponieabschnitt 3

Zur bautechnischen Abgrenzung zwischen DA 1 und DA 3 wird die in Kap. 9.3 beschriebene MFA (Oberflächenabdichtung für DA 1 und gleichzeitig Basisabdichtung für DA 3) errichtet. Um das gemäß DIN 19667 erforderliche Mindestgefälle der Entwässerungsschicht zu gewährleisten, ist die Herstellung einer Gefälleausgleichsschicht als Profilierungsschicht auf der Plateaufläche des DA 1 erforderlich.

Zur Reduzierung des Eintrages von Niederschlagswasser soll die Profilierungsschicht in den Bereichen, in denen bis 2012 keine MFA aufgebracht wird, so beschaffen sein, dass im Mittel höchstens 30% des mittleren jährlichen Niederschlags in den Deponiekörper versickert. Die Profilierungsschicht übernimmt somit in diesen Bereichen die Funktion einer Zwischenabdeckung und wird nachfolgend auch so bezeichnet.

Um die für die Herstellung der Zwischenabdeckung geeigneten Bodenarten einschätzen zu können, wurden Wasserhaushaltsbetrachtungen mit der deutschen Version des Simulationsprogrammes HELP (Hydraulic Evaluation of Landfill Performance) durchgeführt. Die entsprechenden Annahmen und Ergebnisse dieser Wasserhaushaltsbetrachtungen sind in Anlage 13 diesen Antragsunterlagen beigelegt.

Im Wesentlichen sind folgende Punkte festzustellen:

- Unter Ansatz eines 20 cm mächtigen oberen Horizontes der Zwischenabdeckung aus Klei (bzw. in etwa vergleichbaren Böden) sind insbesondere bindige Sande als Bodenarten für einen mindestens 80 cm mächtigen unteren Horizont geeignet.
- Unter Ansatz eines 50 cm mächtigen oberen Horizontes aus Klei können für den unteren Horizont auch Bodenarten eingesetzt werden, mit denen keine pflanzenverfügbare Wasserspeicherung verbunden ist.
- Für den unteren Horizont können daher bei einer 50 cm mächtigen Kleiabdeckung alternativ auch aufbereitete MV-Schlacken der Körnung 0/8 mm eingesetzt werden.
- Ein Grasbewuchs auf der Oberkante des oberen Horizontes ist verpflichtend vorzusehen.
- In Verbindung mit dem zu erwartenden Oberflächenwasser sind entlang der Tiefpunkte der Zwischenabdeckung Gräben etc. und sonstige ergänzende tem-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

poräre Einrichtungen vorzusehen, mit denen das Niederschlagswasser dem Ringgraben am Deponiefuß zugeführt wird.

Die Varianz der möglichen Bodenarten ist demnach als insgesamt hoch zu bezeichnen. Vertiefende Maßnahmen zur Qualitätslenkung und –sicherung im Zuge der Herstellung der Zwischenabdeckung sind daher insbesondere bei Einsatz von kleiarartigen Böden für den oberen Horizont als verzichtbar einzustufen.

Die Lage der Zwischenabdeckung als Profilierungsschicht ist abhängig von der zeitlichen und örtlichen Lage des ersten Bauabschnittes der MFA im DA 3. Es ist derzeit beabsichtigt, die Abfallschüttung von Süd nach Nord vorzunehmen. Die voraussichtliche Lage des 1. BA kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden. Die Zwischenabdeckung ist demzufolge auf dem nördlich des 1. BA verbleibenden Plateaubereiches des DA 1 herzustellen.



Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

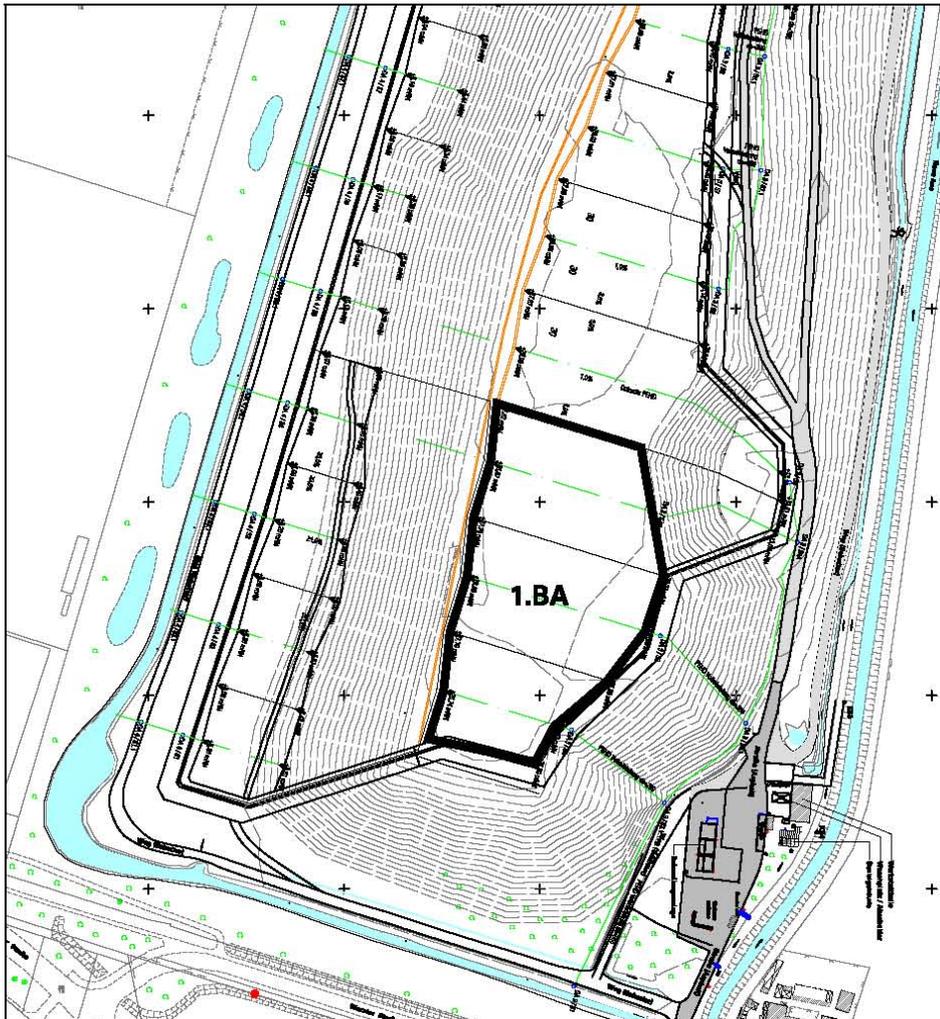


Abbildung 7: Voraussichtliche Lage des 1. Bauabschnittes im DA 3 (Bau MFA)

9.9.2 Bedarfsentgasung in den Deponieabschnitten 1 und 3

Im Oktober 1985 wurden mittels mobilem Gasmesswagen Gasproben über Messsonden aus dem Abfallkörper abgezogen und vor Ort analysiert [2]. Hierbei wurden Deponiegase im Auffüllungskörper nachgewiesen. Der Gutachter kam allerdings

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

bereits vor 25 Jahren zu dem Ergebnis, dass eine aktive Gasfassung mit anschließender Abfacklung nicht sinnvoll ist.

Bekanntlich nimmt mit zunehmender Einlagerungsdauer die Deponiegasbildung stark ab. In Verbindung mit der seit Mitte der 70ziger Jahre des 20. Jahrhunderts abgeschlossenen Einlagerung von organischen Abfällen ist daher von einer nahezu abgeschlossenen Deponiegasbildung auszugehen.

Hieraus erklären sich auch folgende, bereits im Kapitel 4.2.3 dargestellte, Sachverhalte:

- Lokale Störungen im Bewuchs sind nicht erkennbar,
- Deponiegasspezifischer Geruch (z.B. Schwefelwasserstoff) ist nicht festzustellen,
- Deponiegasausströmungen an den im Auffüllungskörper verfilterten Stauwasserbrunnen (Br 23, 24, 32, 44) wurden nicht beobachtet,
- Gasaustritte im Zuge der 2009 im Deponiekörper durchgeführten Großbohrungen (siehe Anlage 12) waren nicht festzustellen.

Unter Berücksichtigung dieser Punkte sehen die Planungen für den Altdeponiekörper folgende Punkte vor:

- Die OFAD des DA 1 (Altdeponiekörper) erhält unterhalb des abdichtenden Elementes eine Trag- und Ausgleichsschicht, die gasdurchlässig ist. Hierzu wird für die benannte Schicht ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k von $\geq 1 \times 10^{-5}$ m/s (in der Regel mit Materialien entsprechend einer Kornverteilung eines Fein- bis Mittelsandes erzielbar) gefordert.
- Die MFA des DA 3 (DK I-Deponie auf dem Altdeponiekörper) erhält unterhalb des abdichtenden Elementes ebenfalls eine Trag- und Ausgleichsschicht, die einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k von $\geq 1 \times 10^{-5}$ m/s aufweisen muss.
- Der Altdeponiekörper wird damit durch eine gasdurchlässige Schicht abgedeckt. Innerhalb dieser Schicht können ggf. entstehende Gasdruckspitzen abgebaut werden. Durch den Gaseigendruck wird hierbei das Gas den Abdichtungshochpunkten zuströmen.
- Zur kontrollierten Erfassung des Deponiegases wird am linienförmigen Hochpunkt der MFA (entspricht gemäß den Darstellungen im Plan 1350GP130 in etwa der derzeitigen westlichen Begrenzung des DA 1) eine Gasrigole errichtet.
- Die Detailausbildung dieser Gasrigole kann dem Plan 1350GP325 entnommen werden. Demnach wird ein vliesummanteltes PEHD-Dränrohr, $d_a = 250$ mm, innerhalb einer Filterpaketes ($h/d = 100 / 100$ cm) verlegt. Dieses Filterpaket ist gaswegsam mit der Trag- und Ausgleichsschicht verbunden.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- An den offenen Stirnseiten der Gasrigole wird diese je nach Ausbildung einzelner Bauabschnitte der MFA über den südlichen und/oder nördlichen Abdichtungsrand hinaus gezogen und bis OK Gelände hergestellt. Im dortigen unmittelbaren Anschlussbereich der Gasrigole an die Geländeoberkante kann in Abhängigkeit von Gasqualität und –quantität ein Kompostfilter auf einer Fläche von z.B. 2,0 m x 2,0 m realisiert werden. Dies gilt z.B. für den Fall, dass im Rahmen eines auf mindestens 3 Monaten ausgelegten Meßprogrammes (Messung von CO₂ und CH₄) tatsächlich relevante Deponiegasmengen festgestellt werden.

9.9.3 Randwall und Trenndamm

Zur seitlichen Abgrenzung der Abdichtungsbereiche der MFA und zur Vermeidung eines lateralen Sickerwasseraustrittes aus der Entwässerungsschicht sind an den äußeren Abdichtungsrandern Randwälle bzw. Trenndämme herzustellen.

Die Ausbildung dieser Randwälle und Trenndämme kann den Plänen 1350GP320, GP321 und GP325, die Lage dem Plan 1350GP130 in Anlage 2 entnommen werden. In den Detailplänen wurden hierbei auch Zwischenzustände dargestellt, bei denen beispielsweise am südlichen Rand des DA 3 die MFA im DA 3 bereits hergestellt ist, die sich anschließende OFAD im DA 1 allerdings noch nicht gebaut wurde. Zudem sind die jeweiligen Endzustände sowie die Randwallausbildung im Bereich der Dränrohrdurchdringungen der Basisentwässerung aufgezeigt.

9.9.4 Wegebau

Sowohl für die Deponiebetriebsphase als auch zum späteren Zeitpunkt nach Errichtung der jeweiligen OFAD sind Deponiebetriebs- und –wartungswege erforderlich.

Deponiebetriebswege

Die Lage der Deponiebetriebswege in der Phase der Abfallschüttung ist abhängig von der räumlichen und zeitlichen Abfolge des Schüttbetriebes. Wie in Kap. 9.9.1 erläutert und in Abbildung 7 dargestellt, ist im DA 3 ein Schüttbetrieb von Süd nach Nord beabsichtigt. Gleiches gilt für den DA 4.

Der DA 4 soll über eine neu zu errichtende Rampe von Süden beschickt werden, während dessen der DA 3 über die im Osten vorhandene Auffahrrampe erreichbar ist. Die diesbezügliche Lage der Deponiebetriebswege in den ersten Phasen der Abfallschüttung kann dem Plan 1350GP130 entnommen werden. Für die weiteren

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Schüttphasen ergeben sich die Trassenführungen in Abhängigkeit von den jeweiligen Verfüllzuständen und der Realisierung einzelner Bauabschnitte der OFAD.

Der grundsätzliche Aufbau der Deponiebetriebswege im Querschnitt ist beispielsweise im Plan 1350GP321 erkennbar.

Deponiewartungswege

Die Lage der zukünftigen Deponiewartungswege kann dem Plan 1350GP150 entnommen werden. Demnach ist eine Wegeführung beabsichtigt, mit der ein Großteil der zu wartenden Einrichtungen direkt mit Fahrzeugen erreicht werden kann. Desweiteren wird am Deponiefuß der Wartungsweg so geführt, dass die Entwässerungsmulde und der Entwässerungsgraben gewartet sowie die Schächte der Sickerwasserfassung für eine Spülung und Kamerabefahrung erreicht werden können.

Die Wartungswege wurden in den Standsicherheitsberechnungen (siehe auch Kap.11) mit einer Verkehrslast entsprechend eines 40-Tonnens (5-Achser) berücksichtigt. Dies entspricht der derzeitigen maximalen Auslegung der Lastkraftwagen zur Abfallanlieferung. Letztlich ist mit dieser Berechnungsannahme für Betriebszustände gewährleistet, dass die oberhalb einer OFAD angeordneten Wege auch als Zufahrtswege für den aktuellen Abfallschüttbereich genutzt werden können.

Der vor diesem Hintergrund erforderliche Aufbau der Deponiewartungswege (fungieren zeitweise ggf. auch als Deponiebetriebswege) kann dem Plan 1350GP340 entnommen werden.

Folgende Besonderheiten sind hierbei zu beachten:

- Die Abfallprofilierung sieht im Bereich der Deponiewartungswege keine Gefällewechsel (z.B. Bermen) vor. Das Abdichtungssystem mit seinen potentiellen Gleitflächen weist somit steilere Neigungen auf als das Gelände auf OK Rekultivierung bzw. OK Deponiewartungsweg.
- Dies erhöht den Anteil der treibenden Kräfte in diesem Bereich, weshalb zur Gewährleistung einer ausreichenden Standsicherheit unterhalb der Deponiewartungswege Unterbaumaterial mit erhöhten Reibungskennwerte einzusetzen ist.
- Die Deponiewartungswege weisen ein Quergefälle von 3 bis 5 % in Richtung Deponiefuß auf. Auf ein Gefälle „nach innen“ entsprechend dem üblichen Straßenbau insbesondere in Kurven wird somit verzichtet. Hiermit wird vermieden, dass auf der Innenseite der Deponiewartungswege zusätzliche Entwässerungseinrichtungen wie z.B. eine Entwässerungsmulde notwendig werden.

Deponie Grauer Wall

Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG Erläuterungsbericht

- Dort, wo die Deponiebetriebs- und Wartungswege zudem ein Längsgefälle aufweisen (vorwiegend Auffahrtsrampen), werden auf der Innenseite Entwässerungsgräben (siehe auch Kap. 9.7.1) vorgesehen.
- Im Bereich der Deponieauffahrten sind daher ein Hinweisschild mit einer Lastbeschränkung auf 40 t und einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 10 km/h vorzusehen.
- Bedingt dadurch, dass das Oberflächenwasser quasi über den Deponiewartungsweg läuft, kann zudem in den ersten Jahren nach Fertigstellung der OFAD ein gewisser Fein- und Feinstkornauftrag auf dem Deponiebetriebsweg nicht ausgeschlossen werden. In der ersten Zeit der Nachsorgephase kann es daher notwendig werden, diesen Fein- und Feinstkornauftrag zu entfernen. Die entsprechenden Wartungsaufwendungen dürften jedoch geringer ausfallen als die langfristigen Wartungsaufwendungen bei Anordnung einer Entwässerungsmulde parallel zum Wartungsweg.

9.9.5 Rückbau bestehender Messstellen

Die Stauwassermessstellen Br. 32 und Br. 44 sowie die Grundwassermessstelle Br. 22 befinden sich innerhalb der Deponieaufstandsfläche der DA 3 bis DA 5. Vor Herstellung der MFA in diesen Bereichen werden diese Messstellen bis ca. 5 m unter Unterkante MFA zurückgebaut. Hiermit soll eine Durchdringung der Abdichtung an der Basis des DA 3 bis DA 5 als potentielle Schwachstelle des Abdichtungssystems vermieden werden.

Die Stauwassermessstellen Br. 23 und 24 auf der Südböschung des DA 1 können hiervon abweichend aufrecht erhalten werden. Diese Pegel sind aufgrund der in diesem Bereich zu erwartenden geringfügigen Setzungen, durch das Oberflächenabdichtungssystem zu führen. Hierbei sind in Abhängigkeit vom gewählten abdichtenden Element der OFAD verschiedene Durchdringungskonstruktionen möglich (z.B. teleskopartige PEHD-Rohre mit PEHD-Kragen).

9.10 Bepflanzungen

Zur Rekultivierung und Bepflanzung der Deponie Grauer Wall liegt ein landschaftsökologischer Fachbeitrag (LÖF) der KÜFOG GmbH vor. Dieser ist diesem Antrag als Anlage 6 beigefügt. In Verbindung mit einer im Planungsgebiet durchgeführten Biotoptypenkartierung erfolgte eine Bilanzierung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Hierbei wurde gleichzeitig berücksichtigt, dass gemäß dem Waldentwicklungsplan des Landes Bremen einige Bereiche der Deponie als Wald definiert sind

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

(siehe Kap. 3.2.9) und gemäß den Regelungen des Bremer Wald Gesetzes Abforstungsmaßnahmen für die in 2009 kartierten Waldbereiche auszugleichen sind. Letztlich kommt der Gutachter in seiner Ausgleichsbilanzierung zu der Feststellung, dass durch entsprechende Anpflanzungen von flachwurzelnden Gehölzen sowie Ansaaten ein ausreichender Ausgleich gegeben ist.

Durch die Rekultivierung und Begrünung erfolgt vielmehr langfristig eine Verbesserung der Biotopfunktion (Steigerung des Biotopwertes gegenüber dem Bestand um 14 Flächenäquivalente) sowie eine landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung der Landschaftserlebnisfunktion.

Der Einsatz von Gehölzen stellt bei der späteren, bauabschnittswisen Festlegung der abdichtenden Elemente eine wesentliche Dimensionierungsgrundlage dar. So ist in Abhängigkeit von der Beständigkeit der Oberflächenabdichtungskomponenten gegenüber Wurzelbeanspruchungen, Austrocknung, Windwurf etc. die Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht festzulegen. Die Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht sollte bei Anpflanzung von Gehölzen aus heutiger Sicht jedoch mindestens 150 cm betragen (siehe auch Kap. 9.6, Oberflächenabdichtungen).

Vertiefende Darstellungen können dem LÖF in Anlage 6 sowie der Einvernehmensklärung der Naturschutzbehörde in Anlage 16 entnommen werden.

9.11 Qualitätssicherungskonzept für die Bauausführung

Während der Bauausführung ist sicherzustellen, dass die Komponenten der Multi-Funktionalen-Abdichtungssysteme (MFA) und der Oberflächenabdichtungssysteme entsprechend den in den Planunterlagen festgelegten Anforderungen hergestellt werden (Qualitätssicherung). Die Qualitätssicherung bezieht sich dabei nicht nur auf die Qualität der Bauausführung, sondern auch auf die Qualität der eingesetzten Materialien bzw. der verwendeten Baustoffe.

Entsprechend den Festlegungen in der DepV-2009, Anhang 1, Nr. 2.1, wird daher im Vorfeld der Bauausführung ein Qualitätsmanagementplan (QMP) gemäß GDA-Empfehlung E 5-1 „Grundsätze des Qualitätsmanagement“ /8/ erstellt. Das Qualitätsmanagement umfasst hierbei die Qualitätsplanung, die Qualitätslenkung, die Qualitätsüberwachung und die Qualitätsverbesserung.

Der QMP als zentrales Element wird entsprechend den Regelungen der DepV-2009 und der GDA E5-1 der zuständigen Behörde zur Zustimmung vorgelegt. Wesentliche Bestandteile des QMP sind:

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Festlegung der Qualitätsanforderungen je Komponente der Abdichtungssysteme
- Festlegungen zur Vorlage von Eignungsprüfungen
- Festlegungen zur Durchführung von Versuchsfeldern (Eignungsprüfung im Großmaßstab)
- Festlegungen der Verantwortung, der Zuständigkeiten und des Umfanges von:
 - Eigenüberwachung des Herstellers (bei Vorfertigung)
 - Fremdüberwachung des Herstellers (bei Vorfertigung)
 - Eigenüberwachung der ausführenden Firma
 - Fremdprüfung durch einen vom Bauherren beauftragten Dritten
 - Überwachung durch die zuständigen Behörde

Die fremdprüfende Stelle und der Leistungsumfang der Fremdprüfung werden mit der zuständigen Behörde abgestimmt.

9.12 Arbeits- und Sicherheitskonzept für die Bauausführung

Bei der Erstellung des Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzeptes sind folgende Teilaspekte zu beachten:

- Die einzelnen Bauabschnitte zur Herstellung der MFA und der OFAD sowie der in diesem Antrag beschriebenen Entwässerungseinrichtungen unterliegen den Bestimmungen der Baustellenverordnung (BaustellV) /18/.

In Verbindung mit dem zu erwartenden Bauvolumen (> 500 Personentage) und dem Einsatz mehrerer Baufirmen (ggf. auch Nachunternehmer) ist im Zuge der Planung der Ausführung ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) nach den Regelungen der Baustellenverordnung zu erstellen sowie ein gemäß BaustellV geeigneter Koordinator zu benennen und einzusetzen.

- Bei der Herstellung der MFA und der OFAD (inkl. Entwässerungseinrichtungen) werden immer auch kleinere oder größere Arbeiten auf oder im vorhandenen Abfall notwendig werden. Es sind demnach Arbeiten im kontaminierten Bereich auszuführen. Die Baumaßnahme unterliegt damit zudem den Regeln der BGR 128 (Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BG-Regel 128, Kontaminierte Bereiche) /19/.

Folglich ist unter anderem ein Arbeits- und Sicherheitsplan (ASI-Plan) zu erstellen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

len sowie ein gemäß BGR 128 geeigneter Koordinator zu bestellen und einzusetzen.

Gemäß den Darstellungen in Nr. 8.3 der BGR 128 stellt der ASI-Plan einen besonderen Bestandteil des SiGe-Planes dar. Der SiGe-Plan bündelt somit die Vorgaben der BaustellV und der BGR 128.

Zur Vermeidung parallel zueinander geltender projektbezogener Sicherheitspläne ist daher je Bauabschnitt das gesamte Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept in einen SiGe-Plan zu integrieren.

Es ist beabsichtigt, den SiGe- und ASI-Plan den Verdingungsunterlagen im Rahmen der Ausschreibung der Baumaßnahmen beizufügen, so dass dieser während der Baumaßnahmen verbindlich zu beachten ist und der Bieter bereits in der Angebotsphase über die bestehenden Kontaminationen und die zu beachtenden Arbeitsschutzmaßnahmen informiert ist.

10 Angaben zum Monitoringprogramm (§ 19, Abs. 1, Nr. 8, DepV)

Die DepV-2009 sowie insbesondere der Anhang 5 der DepV-2009 enthält Vorgaben zum Mess- und Kontrollprogramm in den einzelnen Phasen der Deponie (Ablagerungsphase, Stilllegungsphase und Nachsorgephase). Für die Ablagerungsphase sind diesbezüglich insbesondere zu nennen:

- Meteorologische Daten
(Niederschlag, Temperatur, Wind, Verdunstung)
- Emissionsdaten
(Sickerwassermengen und –zusammensetzung, Gas und Geruch)
- Grundwasserdaten
(Grundwasserstände, Grundwasserbeschaffenheit)
- Daten zum Deponiekörper
(Setzungen, Zusammensetzung des Deponiekörpers)
- Abdichtungssysteme
(Verformung der MFA, Entwässerungsleitungen, Schächte, Verformungen der OFAD, Dichtungskontrollsysteme)

Projektspezifisch wurden in Anlage 10 sowohl die in der Ablagerungsphase als auch die in der Stilllegungs- und Nachsorgephase beabsichtigten Maßnahmen näher dargestellt. Unter Berücksichtigung der Angaben im Anhang 5 der DepV-2009 sind bei-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

spielsweise die Messhäufigkeiten, die Messorte sowie die einzelnen Parameter benannt.

Anlage 10 enthält hierbei auch eine Auflistung der chemischen Parameter, die je Messintervall bei der Kontrolle der Grundwasser-, Sickerwasser- und Oberflächenwasserqualität zu analysieren sind.

11 Geotechnische Betrachtungen

Zur Überprüfung der Standsicherheit der Gesamtdeponie sowohl für den Endzustand als auch für derzeit erkennbare Zwischenzustände, wurden geotechnische Betrachtungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Gutachten und Erkundungsergebnisse sowie unter Beachtung neuerer Erkundungsergebnisse aus dem Jahr 2009 (siehe Kap. 5.2.4) durchgeführt.

Im Rahmen der Baugrunderkundungen wurden im Zeitraum vom 13. Juli 2009 bis 29. September 2009 im Bereich des Altdeponiekörpers insgesamt 5 Aufschlussbohrungen (Bohrdurchmesser im Deponiekörper: 419 mm; Bohrdurchmesser ab Deponebasis: 219 mm) B 1 bis B 5 bis in eine Tiefe zwischen ca. 19 m (B 5) und ca. 39 m (B 2) unter GOK abgeteuft.

Ferner wurden zur Vorbereitung der Durchführung tiefenzonierter Flügelsondierungen (s.u.) im Bereich des Zwischenlagers und der Erweiterungsfläche insgesamt 6 Aufschlussbohrungen (Bohrdurchmesser 219 mm) F 1 bis F 6 bis in eine Tiefe zwischen ca. 3,7 m (F 4) und ca. 7,3 m (F 1) unter GOK abgeteuft.

Im Bereich des Altdeponiekörpers wurde zudem bei einer Aufschlussbohrung in der unterhalb der Deponiesohle anstehenden Kleischicht eine elektrische Spitzendrucksondierung mit Porenwasserdruckmessung (CPT B 3a) bis in eine Tiefe von ca. 36,5 m unter GOK (ca. – 10,69 mNN) durchgeführt.

Weiterhin wurden zur Ermittlung der undränierten Scherfestigkeit des unterhalb des Deponiekörpers anstehenden natürlich gewachsenen Kleibodens insgesamt 6 tiefenzoniertere Flügelsondierungen bis in eine Tiefe zwischen ca. 12,5 m (F 5) und ca. 17,0 m (F 1) unter GOK durchgeführt.

Im Rahmen der Aufschlussarbeiten wurden insgesamt 10 Sonderproben (ungestörte Bodenproben) aus dem unterhalb des Altdeponiekörpers anstehenden Untergrundes entnommen und folgende Laborversuche durchgeführt:

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Bestimmung der Korngrößenverteilung
- Bestimmung der Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)
- Bestimmung des Wassergehaltes
- Bestimmung des Glühverlustes
- Direkter Scherversuch (Endscherfestigkeit)
- Laborflügelversuch
- UU-Triaxialversuch (Anfangsscherfestigkeit)
- Kompressionsversuch
- Durchlässigkeitsversuch

Im Rahmen der auf Basis der bestehenden und der aktuelle Erkundungsergebnisse durchgeführten Standsicherheitsbetrachtung wurde im ersten Schritt der Nachweis zur Böschungsbruchsicherheit (Gesamtsystem) bzw. zur Gleitsicherheit (Oberflächenabdichtung) für den profilierten Deponiekörper im Endzustand untersucht.

Zudem wurden verschiedene Zwischenzustände unter Berücksichtigung von Konsolidierungsprozessen durchgeführt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für den Endzustand und auch für die untersuchten Zwischenzustände ausreichende Sicherheiten gegen Böschungsbruch vorliegen.

Bezogen auf den Endzustand ist somit grundsätzlich nachgewiesen, dass das vorgesehene Oberflächenabdichtungssystem mit den derzeit am Markt vorhandenen Materialien standsicher ausgebildet werden kann.

Die für die einzelnen Abdichtungskomponenten in den Berechnungen angenommenen Verbundreibungswinkel / Winkel der inneren Reibung sind als nachzuweisende Mindestanforderungen zu verstehen.

Vor der endgültigen Ausführung der Maßnahme ist durch projektbezogene Laborversuche sowie ggf. Feldversuche nachzuweisen, dass die in den Berechnungen angenommenen Verbundreibungswinkel / Winkel der inneren Reibung und Adhäsion der gewählten Baustoffe auch tatsächlich eingehalten werden.

Bezogen auf die Zwischenzustände haben die durchgeführten Standsicherheitsberechnungen gezeigt, dass im DA 4 und DA 5 eine Einlagerungshöhe von 2 m pro Jahr möglich ist. Hierbei sind in jedem Fall und in allen Bereichen die bislang praktizierte flächige Einlagerung und der lagenweise Einbau fortzuführen.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Detailliertere Aussagen zu dem tatsächlichen Konsolidierungsverlauf und zu ggf. deutlich größeren, jährlichen Einlagerungshöhen im DA 4 und 5 können bei Bedarf z.B. auf Grundlage von Porenwasserdruckmessungen getroffen werden.

Für den DA 3 durchgeführte Betrachtungen haben hiervon unabhängig aufgezeigt, dass aus Standsicherheitsgründen bei einer zunächst auf den derzeitigen Deponieplateau begrenzte Abfalleinlagerung keine Beschränkungen in der Einlagerungsgeschwindigkeit bestehen.

12 Betrachtungen zur Umweltverträglichkeit

12.1 Überblick

Gemäß § 31, Abs. 2, des KrW-/AbfG /1/ bedarf die wesentliche Änderung einer Deponie der Planfeststellung durch die zuständige Behörde. In dem Planfeststellungsverfahren ist gemäß § 31, Abs. 2 KrW-/AbfG eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach den Vorschriften des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung UVPG /6/ durchzuführen.

Auch vor diesem Hintergrund erfolgte durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Referat 23 (Kreislauf- und Abfallwirtschaft) am 26. Oktober 2009 die Durchführung und Protokollierung einer Antragskonferenz (Scoping-Termin) im Sinne § 5 UVPG [34].

Entsprechend den dortigen Festlegungen und Einschätzungen der beteiligten Behörden über den Umfang, den notwendigen Unterlagen und den notwendigen Aussagen wurden durch den Antragssteller (BEG) verschiedene Untersuchungen und Beurteilungen des Vorhabens hinsichtlich dessen Umweltverträglichkeit veranlasst. Einige Ergebnisse dieser Betrachtungen wurden in den vorherigen Kapiteln dieses Erläuterungsberichtes bereits dargestellt. Im Sinne einer Zusammenfassung werden nachfolgend die wesentlichen Ergebnisse getrennt nach folgenden Bereichen bzw. Schutzgüter dargelegt:

- Schutzgutübergreifende Emissionen mit:
 - Geruchsemissionen (vorwiegend betreffend Schutzgut Luft und Schutzgut Mensch)
 - Geräuschemissionen (vorwiegend betreffend Schutzgut Mensch und Tier)
 - Staubemissionen (vorwiegend betreffend Schutzgut Mensch, Tier und Pflanzen)

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

- Schutzgut Wasser mit:
 - Grundwasser
 - Oberflächenwasser
- Schutzgut Boden
- Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Schutzgut Landschaft
- Schutzgut Klima
- Schutzgut Kultur- und Sachgüter
- Schutzgut Mensch
- Sonstige Wechselwirkungen

12.2 Emissionen, Maßnahmen zur Emissionsminimierung (§ 19, Abs. 1, Nr. 8, DepV)

12.2.1 Allgemeines

Ein emissionsfreier Anlagenbetrieb ist technisch nicht möglich. Es werden jedoch weitreichende Maßnahmen zur Emissionsminimierung getroffen.

Es ist anzumerken, dass aus dem Anlagenbetrieb kein akutes Gefährdungspotenzial für die Schutzgüter Mensch, Wasser, Boden und Luft zu erwarten ist. Der gesamte Ablagerungsprozess läuft unter atmosphärischen Bedingungen ab. Kritische Betriebszustände, welche etwa aufgrund außerplanmäßiger Druck- oder Temperaturerhöhungen zu einem Anstieg der Emissionen führen könnten, sind aufgrund der gewählten Verfahrensweise nicht erkennbar.

Der Betrieb der Deponie kann verursachen:

- Geruchsemissionen
- Geräuschemissionen sowie
- Staubemissionen

Die Ergebnisse der entsprechenden projektspezifischen Betrachtungen werden nachfolgend dargelegt.

12.2.2 Geruchsemissionen

Geruchsemissionen sind ganz allgemein im Deponiebau von den Eigenschaften der eingelagerten Abfälle und deren Verhalten im Verlauf des Einlagerungszeitraumes (Stichwort biochemische Abbauprozesse, Deponiegasbildung) abhängig.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Im Fall der Deponie Grauer Wall ist bezüglich der zukünftigen Abfälle festzustellen, dass vorwiegend inerte, also bodenähnliche Abfälle eingelagert werden. Diese haben ebenso wie die im Kap. 6.8 beschriebenen betriebseigenen Abfälle (Filterstaub bzw. Kammerfilterschlamm) keine geruchsintensiven Bestandteile.

Da die Abfälle zudem aufgrund der laut DepV-2009 vorgeschriebenen Zuordnungswerte nahezu keine biologisch abbaubaren Substanzen enthalten dürfen, ist zudem eine Geruchsentwicklung im Verlauf des Einlagerungszeitraumes nicht zu erwarten.

Hinsichtlich der bereits auf der Deponie vorhandenen Abfälle und deren Gas- und Geruchsentwicklung wird auf die Erläuterungen im Kap. 9.9.2 verwiesen. Demnach ist für den Bereich des bestehenden Altdeponiekörpers und der dort vor 1977 eingelagerten Siedlungsabfälle ein Bedarfsentgasungssystem beabsichtigt. Dieses Bedarfsentgasungssystem (bestehend aus Ausgleichsschichten unterhalb der Abdichtungen, Gasrigolen und Kompostfilter) wird vorgesehen, obwohl die Wahrscheinlichkeit des Auftretens nennenswerter Gas- und Geruchsemissionen aufgrund folgender Umstände als gering eingestuft werden kann:

- Lokale Störungen aufgrund von Deponiegasaustritten sind im Bewuchs nicht erkennbar,
- Deponiegasspezifischer Geruch (z.B. Schwefelwasserstoff) ist nicht festzustellen,
- Deponiegasausströmungen an den im Auffüllungskörper verfilterten Stauwasserbrunnen (Br. 23, 24, 32, 44) wurden nicht beobachtet,
- Gasaustritte im Zuge der 2009 im Deponiekörper durchgeführten Großbohrungen (siehe Anlage 12) waren nicht festzustellen.

Insofern werden die zu erwartenden Geruchsemissionen als nicht relevant eingestuft.

12.2.3 Geräuschemissionen

Geräuschemissionen werden während des Betriebes der Deponie durch den An- und Abtransport der Materialien hervorgerufen. Auch gehen Geräusche von den einzusetzenden Erdbaugeräten beim Abfalleinbau aus.

Zur Beurteilung der Umweltrelevanz der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgte eine gutachterliche Bewertung durch den TÜV Nord. Das entsprechende Fachgutachten liegt diesem Antrag in Anlage 8 bei.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Folgende Punkte sind zusammenfassend festzustellen:

- Die Forderung nach Ziffer 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm 98 (Irrelevanzkriterium) wird eingehalten.
- Die vom Gutachter geforderten Schallschutzmaßnahmen sind hierbei zu beachten.
- Werktags (montags bis samstags) zwischen 20:00 Uhr und 7:00 Uhr sowie am Sonntag sollte demnach auf der Deponie planmäßig kein Betrieb stattfinden.
- Durch regelmäßige Wartung (Kettenpflege, Prüfung Auspuffanlage etc.) ist sicherzustellen, dass sich die Geräuschemissionen der eingesetzten Maschinen nicht erhöhen.

12.2.4 Staubemissionen

Eine Staubbildung tritt vorwiegend bei Verlade-, Transport- und Umladevorgängen auf den Deponiebetriebs- und Wartungswegen und dem eigentlichen Schüttbereich auf.

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Staubemissionen erfolgte eine gutachterliche Bewertung durch den TÜV Nord. Das Fachgutachten liegt diesem Antrag in Anlage 7 bei.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung gemäß des landesweiten Mittelwertes aus den Jahren 1990 bis 2007 in Niedersachsen von 40 mg/m²d und der neu am Standort zu erwartenden Staubemissionen wurde demnach an den relevanten Aufpunkten 2 und 3 eine Gesamtbelastung von jeweils 0,056 g/m²d berechnet. Der zulässige Immissionswert von 0,35 g/m²d wird demnach unter Beachtung der in Anlage 7 beschriebenen Annahmen deutlich unterschritten.

12.3 Schutzgut Grundwasser

Die geologischen und hydrogeologischen Standortbedingungen wurden im Kap. 5 vertiefend beschrieben. Die Geologie am Standort der Deponie Grauer Wall ist demnach durch das Vorhandensein eines flächenhaft ausgeprägten, sehr gering wasser-durchlässigen Untergrundes gekennzeichnet, dessen Mächtigkeit von Ost nach West zunimmt (siehe auch Plan 1350GP200 in Anlage 2). Diese natürliche geologische Barriere hat trotz des weitgehenden Fehlens von Basisabdichtungssystemen

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

bis heute gewährleistet, dass deponiebürtige Verunreinigungen des Grundwassers nicht festgestellt werden konnten.

Durch die zukünftigen technischen Abdichtungs- und Entwässerungsmaßnahmen wird der Schutz des Grundwassers am Standort verbessert. Insofern wird hinsichtlich des Schutzguts Grundwasser die Umweltverträglichkeit als gegeben angesehen.

12.4 Schutzgut Oberflächenwasser

Hinsichtlich des Schutzguts Oberflächenwasser sind insbesondere die Neue Aue, der Bootsteich im Speckenbüttler Park sowie die westlich der Deponie vorhandenen Teiche und Mulden (Ausgleichsflächen) als betroffen anzusehen.

Bootsteich im Speckenbüttler Park

Ein Zustrom möglicher belasteter Sickerwässer in den Bootsteich wäre vorstellbar, wenn:

- a) durch die Deponie das Grundwasser belastet wird und
- b) belastetes Grundwasser dem Bootsteich zufließen kann

Gemäß den Darlegungen im Kap. 5, kann aufgrund langjähriger Beobachtungen der Grundwasserqualität (siehe auch Tabelle und Diagramme zu Analytikergebnissen in Anlage 15) festgestellt werden, dass in Verbindung mit den günstigen hydrogeologischen Standortbedingungen keine Grundwasserbeeinträchtigung durch die Deponie nachgewiesen wurde. Zudem bleibt in Verbindung mit den in den Plänen 1350GP004 und GP005 (Anlage 2) dargestellten Grundwassergleichen festzustellen, dass sich der Bootsteich nicht im Abstrombereich der Deponie befindet.

Neue Aue

Die Neue Aue hat keinen bekannten unmittelbaren hydraulischen Kontakt mit Sickerwässern der Deponie. Dies dokumentiert sich auch in den Ergebnissen aus der Gewässergüteüberwachung (siehe Gewässergütebericht bzw. -karten der Freien Hansestadt Bremen in /22/, /23/, /24/, /25/, /26/) der verschiedenen Jahre.

Eine Beeinflussung der Gewässerqualität der Neuen Aue durch die Deponie Grauer Wall ist demnach nicht erkennbar. Die derzeit schlechte Gewässergüte (bereichsweise Güteklasse III, stark verschmutzt) wird gemäß den o.g. Gewässergüteberichten mit Schmutzwassereinleitungen aus dem vorgeschalteten Kanalnetz sowie unzulässigen diffusen Einleitungen aus den Kleingartengebieten begründet.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Anders als der Bootsteich befindet sich die Neue Aue insbesondere im Bereich der GMS 5 im unmittelbaren Grundwasserabstrom der Deponie.

Um eine negative Beeinflussung der Neuen Aue auch weiterhin sicher verhindern zu können, wird daher der vorhandene Ringgraben insbesondere im Nahbereich zur Neuen Aue ergänzt werden (siehe Kap. 9.8.1) und der Ringgraben als so genannte „hydraulische Falle“ betrieben.

Gemäß den Darlegungen zum Betrieb der hydraulischen Falle im Kap. 8.5 wird hierbei mittels einer bereits derzeit vorhandenen Tauchmotorpumpe der Wasserspiegel des Ringgrabens auf -0,7 mNN und damit sowohl unterhalb des freien Grundwasserspiegels (ca. +0,8 mNN) als auch unterhalb des Wasserspiegels in der Neuen Aue (planmäßiger Wasserspiegel etwa - 0,5 mNN) gehalten. Das mittels der Tauchmotorpumpe abgeführte Ringgrabenwasser wird hierbei der kommunalen Kläranlage zugeführt und kann damit der Neuen Aue aufgrund des hydraulischen Gefälles von der Neuen Aue in Richtung Ringgraben (und nicht umgekehrt) nicht zufließen.

Teiche und Mulden

Als weitere im unmittelbaren Deponieumfeld vorhandene Gewässer sind die westlich der Deponie vorhandenen Teiche und Mulden zu nennen. Im Zuge des Bauvorhabens „Naturausgleichsmaßnahme Deponie Grauer Wall“ wurden diese im Jahr 1989 entlang eines ca. 50 breiten Streifens als Feuchtbiotope hergestellt. Die Lage dieser Feuchtbiotope kann dem Plan 1350GP002 in Anlage 2 entnommen werden, wobei anzumerken ist, dass das nördlichste Feuchtbiotop hydraulisch an die Neue Aue angeschlossen ist.

Die Feuchtbiotope wurden ohne weitere künstliche Abdichtungselemente in das vorhandene, natürlich dichte Gelände (Klei / Darg) profiliert. Die maximale Wassertiefe beträgt hierbei planerisch etwa 1,5 m.

Zur hydraulischen Trennung der Feuchtbiotope zur benachbarten Deponie wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Es wurde ein Ringgraben (damals noch als „neuer Fangegraben“ bezeichnet) zwischen dem Biotopbereich und dem zum damaligen Zeitpunkt noch nicht vorhandenen Neudeponiekörper hergestellt
- Dieser Ringgraben erhielt auf der westlichen Grabenböschung eine Abdichtung.
- Zwischen den Station 0+000 bis 0 +450,00 wurde diese Abdichtung aus lagenweise eingebautem Kleimaterial hergestellt.



Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Zwischen den Stationen 0+450 und 1+200 wurde als Abdichtung ein separater bauzeitlicher Graben ausgehoben und mittels vertikal verlegter Kunststoffdichtungsbahn eine hydraulische Sperre eingebaut (siehe Abbildung 8).
- Zudem wurde an der Geländeoberkante zwischen Ringgraben und Feuchtbiotop eine Verwallung aufgeschüttet

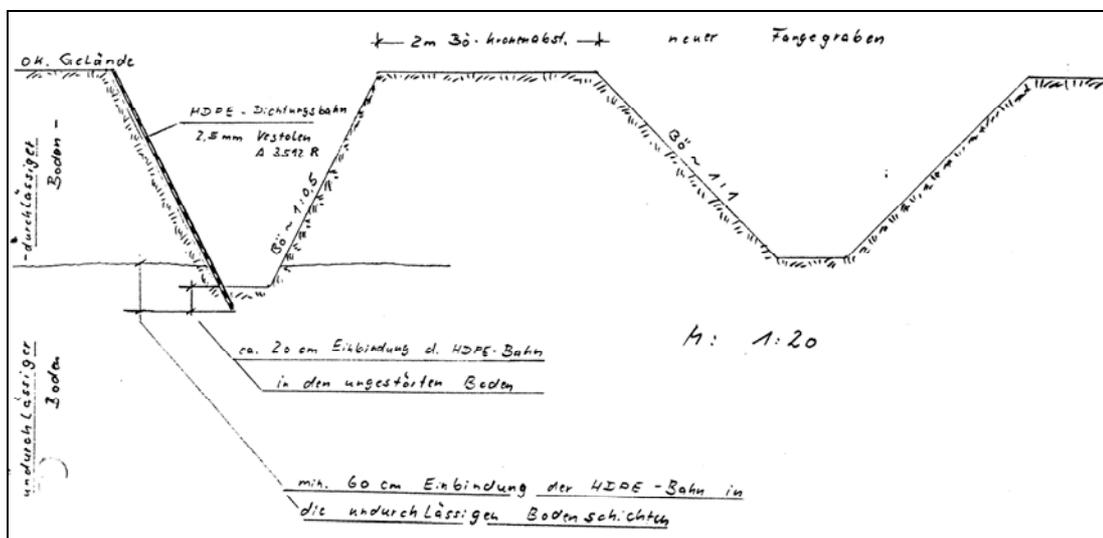


Abbildung 8 Abdichtungsgraben entlang des Ringgrabens zwischen den Stationen 0+450 und 1+200 (aus [6]), rechts = Osten, links = Westen

In Verbindung mit dem bereits beschriebenen Betrieb der hydraulischen Falle sowie dem Umstand, dass sich die Feuchtbioptopie im Grundwasseranstrom der Deponie befinden, kann somit eine Beeinflussung der Oberflächenwasserqualität für den Bereich der Feuchtbioptopie als sehr unwahrscheinlich eingestuft werden.

Zusammenfassend ist daher eine Beeinträchtigung des Schutzguts Oberflächenwasser durch die hier beantragten Änderungen der Planfeststellung nicht zu erwarten. Vielmehr treten Verbesserungen ein.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

12.5 Schutzgut Boden

Eine Gefährdung des Bodens bei Deponien ist dann prinzipiell vorstellbar, wenn durch den Austrag von Schadstoffen über den Wasserpfad, Boden in relevanten Größenordnungen durchflossen wird und die Möglichkeit besteht, dass diese Schadstoffe im Boden verbleiben.

Zudem wäre eine Gefährdung des Bodens mittels Schadstoffaustrag auf dem Luftpfad (Staubverwehungen) mit anschließender Ablagerung auf der Erdoberfläche (Boden) möglich. Diesbezüglich wird auf die Darstellungen im Kap. 12.2.4 und dem „Fachgutachten Staub“ in Anlage 7 verwiesen.

Bezüglich einer Bodenbelastung über den Wasserpfad ist gemäß den Erläuterungen zum Schutzgut Grundwasser in Kap. 12.3 festzustellen, dass es bisher trotz des fast 50 jährigen Deponiebetriebes, zu keiner nachweislichen Beeinflussung des Grundwassers durch die Deponieinhaltsstoffe gekommen ist.

Dies lässt erwarten, dass auch über den unmittelbaren Standort der Deponie hinaus keine Schadstoffein- und -anlagerungen im Boden zu erwarten sind. Gleichzeitig zeugt dieser Umstand jedoch auch davon, dass die geologische Barriere (in Zusammenwirkung mit der bisherigen Wasserhaltung im Ringgraben) die ihr zugeordnete Funktion mehr als erfüllt. So darf neben der Funktion als „Wassersperre“ auch eine Funktion als „Absorber“ von Schadstoffen erwartet werden. Die Standortbeurteilung des NLFb in [3] benennt diesbezüglich ausdrücklich auch das Absorptionsverhalten der Torflagen. Diese Torflagen stellen gemäß [3] aufgrund der hohen organischen Anteile eine chemische (Sorptions-)Barriere für Schwermetalle und andere chemische Kontaminationen dar.

Hieraus allerdings eine Gefährdung für den Boden abzuleiten, erscheint in der Logik der Funktion der geologischen Barriere nicht sinnvoll. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Tatsache, dass über den Standort der Deponie hinaus kein Schadstoffeintrag in den Boden über den Wasserpfad zu erkennen ist und der Boden unmittelbar unterhalb der Deponie nicht an weiteren natürlichen Kreisläufen teilnimmt (außer dem nachweislich nicht beeinflussten Grundwasserkreislauf)

Eine zusätzliche Bodenversiegelung erfolgt durch den Antragsinhalt nicht, da sich die Grundfläche der Anlage im Vergleich zu dem planfestgestellten Status nicht ändert.

Eine Gefährdung des Schutzgutes Boden aus den hier beantragten Änderungen der Planfeststellung ist damit nicht erkennbar.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

12.6 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Tiere

Ein langfristiger Verlust von Lebensraum für Tiere ist aufgrund der unveränderten Grundfläche der Deponie nicht zu erwarten. Vielmehr wird sich durch die abschließende Begrünung eine Verbesserung der derzeitigen Situation einstellen. Die bauabschnittsweise Realisierung der Maßnahmen in Verbindung mit den zunächst geplanten Oberflächenabdichtungsmaßnahmen in den endverfüllten Deponiebereichen schafft zudem Rückzugs- und Ausweichmöglichkeiten während des Deponiebetriebs.

Pflanzen

Vor der bauabschnittswisen Herstellung der einzelnen Abdichtungssysteme auf dem bestehenden Deponiekörper ist die dort jeweils vorhandene Vegetation zu entfernen. Vor diesem Hintergrund erfolgte im Sommer 2009 eine Biotoptypenkartierung, deren Ergebnisse im landschaftsökologischen Fachbeitrag in Anlage 6 zu den Antragsunterlagen erläutert sind. Letztlich kommt der Gutachter zu der Erkenntnis, dass Kompensationsmaßnahmen erforderlich sind. Diese können durch die im landschaftsökologischen Fachbeitrag vorgeschlagenen Ansaaten und Anpflanzungen auf dem rekultivierten Deponiekörper gewährleistet werden. Hierbei erfolgt eine Steigerung des Biotopwertes gegenüber dem Bestand.

Hinsichtlich der Schutzgüter Tiere und Pflanzen können die beantragten Änderungen daher als umweltverträglich eingestuft werden.

12.7 Schutzgut Landschaft

Um den Einfluss insbesondere durch die größere Deponiehöhe besser beurteilen zu können, erfolgte eine Fotosimulation. Die entsprechenden Aufnahmen von der derzeitigen Situation als auch von der simulierten zukünftigen Simulation aus einigen Betrachtungsbereichen liegen diesem Antrag in Anlage 9 bei. Innerhalb des landschaftsökologischen Fachbeitrages (siehe Anlage 6) erfolgte eine anschließende Bewertung für das Schutzgut Landschaft.

Gemessen an den im Land Bremen geltenden Kriterien (Handlungsanleitung zur Anwendung von Eingriffsregelungen /29/) kommt der Gutachter zu dem Ergebnis, dass eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes gegeben ist. Durch die beabsichtigte Rekultivierung und Begrünung der Deponie mit Gehölzen und Ansaatflächen

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

wird dieser Eingriff jedoch kompensiert und eine landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung der Landschaftserlebnisfunktion gewährleistet.

12.8 Schutzgut Klima

Negative Auswirkungen eines Deponievorhabens auf das Klima sind prinzipiell dann vorstellbar, wenn beispielsweise Treibhausgase (Methan und Kohlendioxid im Deponiegas) in die Atmosphäre entweichen können. Dies ist bei der Deponie Grauer Wall aufgrund der allenfalls nur sehr geringen Deponiegasproduktion ohne maßgebliche Relevanz.

Auf das Mikroklima am Standort könnten die Maßnahmen ebenfalls Einfluss haben, sofern beispielsweise größere Gehölzansammlungen ohne entsprechenden Ersatz entfernt werden müssten oder größere Wasserflächen entstehen bzw. entfallen würden. Dies ist vorliegend nicht der Fall.

Lokal begrenzte Einflüsse auf die Luftströmungsverhältnisse aufgrund der Erhebung der Deponie sind nicht gänzlich auszuschließen. Die Effekte dürften jedoch vergleichbar der zeitigen Situation (Erhebung 25 m über umgebendes Gelände) sein. Derzeitige negative Klimaeinflüsse sind jedoch nicht bekannt, so dass auch für die Zukunft keine wesentlichen Einflüsse auf das Mikroklima erwartet werden.

Hinsichtlich möglicher Beschattungseffekte wird auf die noch folgenden Darlegungen im Kap. 12.10 zum Schutzgut „Mensch“ verwiesen.

12.9 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Insbesondere bedingt durch den Umstand, dass die Grundfläche der Deponie unverändert bleibt, haben die beantragten Maßnahmen keinen Einfluss auf Kultur- und Sachgüter.

12.10 Schutzgut Mensch

Hinsichtlich des Schutzgutes „Mensch“ und möglichen Lärm-, Staub und Geruchsemissionen liegen entsprechende Fachgutachten (Anlage 7 und Anlage 8) bzw. verbalargumentative Einschätzungen (siehe Kap. 12.2.2 zum Thema Geruchsemissionen) vor. Eine Beeinträchtigung ist demnach nicht zu erwarten.

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Ebenfalls betrachtet wurden Fragestellungen der Standsicherheit der Deponie. Gemäß den Berechnungsergebnissen (siehe Anlage 12) ist eine Standsicherheit der Gesamtdeponie und einzelner Zwischenzustände gegeben und damit u.a. auch keine Gefährdung für das Deponiepersonal und für die Anwohner etc. gegeben.

Zum Schutz des Deponiepersonals sind entsprechende Arbeitssicherheitsvorschriften, wie Sie bisher auch für den Deponiebetrieb gelten, weiterhin zu beachten.

Hinsichtlich möglicher „Beschattungseffekte“ durch die erhöhte Abfalleinlagerung (bisher $H = \text{ca. } 25 \text{ m}$ über Geländeoberkante, zukünftig $H = \text{ca. } 50 \text{ m}$ über Geländeoberkante) wird auf die Regelungen in der Bremischen Landesbauordnung /27/ verwiesen. Gemäß § 6, Abstandsflächen, hat die Tiefe der Abstandsflächen mindestens $0,4 \times H$ bzw. in Gewerbe- und Industriegebieten eine Tiefe von $0,2 \times H$ zu betragen.

Hieraus ergibt sich im Maximalfall (z.B. in Richtung der östlich angrenzenden Wohnbebauung) eine Abstandsfläche von 20 m. Diese ist sowohl gemessen vom Deponiehochpunkt als auch gemessen vom Deponiefuß umlaufend auf dem Grundstück der Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft (Flur 49, Flurstück 133/1) gegeben. Lediglich im Osten reicht die Abstandsfläche auch auf den Bereich des Flurstück 38/16 (Flurstück der Neuen Aue, im Besitz der Stadt Bremerhaven).

In der Summe der durchgeführten Betrachtungen sind demnach relevante Beeinflussungen durch die hier angezeigten Änderungen auf den Menschen nicht zu erkennen.

12.11 Sonstige Einflüsse und Wechselwirkungen auf die Umwelt

Sonstige Einflüsse auf die Umwelt sind nicht zu erwarten. Bestehende Wechselwirkungen (z.B. könnte belastetes Grundwasser den Boden beeinflussen) wurden bereits in den vorherigen Kapiteln zu den einzelnen Schutzgütern betrachtet und als nicht umweltrelevant eingestuft

13 Maßnahmen in der Stilllegungs- und Nachsorgephase (§ 19, Abs. 1, Nr. 9, DepV)

Als wesentliche Maßnahmen in der Stilllegungsphase sind die bereits im Kap. 9.6 , bis 9.10 beschriebenen Punkte zu nennen. Demnach werden:

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- Oberflächenabdichtungen aufgebracht,
- Ein Entwässerungssystem für die Ableitung unbelasteter Wässer geschaffen,
- Rekultivierungs- und Begrünungsmaßnahmen durchgeführt,
- Der Ringgraben bis zum Erreichen einer Direkteinleitqualität aktiv betrieben.

In der Stilllegungs- und Nachsorgephase sind diese Einrichtungen zu kontrollieren und zu pflegen (z.B. Mahd der Rasenflächen etwa ein- bis zweimal jährlich).

Die DepV-2009 sowie insbesondere der Anhang 5 der DepV-2009 enthält Vorgaben zum Mess- und Kontrollprogramm in den einzelnen Phasen der Deponie (Ablagerungsphase, Stilllegungsphase und Nachsorgephase).

Projektspezifisch wurden in Anlage 10 die in der Ablagerungsphase, aber auch in der Stilllegungs- und Nachsorgephase beabsichtigten Maßnahmen näher dargestellt. Unter Berücksichtigung der Angaben im Anhang 5 der DepV-2009 sind beispielsweise die Messhäufigkeiten, die Messorte sowie die einzelnen Parameter benannt.

Anlage 10 enthält hierbei auch eine Auflistung der chemischen Parameter, die je Messintervall bei der Kontrolle der Grundwasser-, Sickerwasser- und Oberflächenwasserqualität zu analysieren sind.

Auf die Darlegungen in diesen Anlagen sowie auf die o.g. Kapitel wird verwiesen und auf eine weitere Darstellung an dieser Stelle verzichtet.

14 Angaben zur Sicherheitsleistung (§ 19, Abs. 1, Nr. 10, DepV)

Die nach der Deponieverordnung vom 27.04.2009 /2/ gemäß § 18 zu leistende Sicherheitsleistung liegt vor.

15 Einsatz von Deponieersatzbaustoffen (§ 19, Abs. 1, Nr. 11, DepV)

Die DepV-2009 benennt insbesondere im Anhang 3 die Voraussetzungen und die Anforderungen zum Einsatz von Deponieersatzbaustoffen. Der entsprechende Einsatz ist insbesondere innerhalb der Komponenten der MFA/BA und der OFAD sowie der vorlaufenden Maßnahmen (Profilierung, Gefälleausgleich) vorstellbar. Projektspezifisch ergibt sich die Besonderheit, dass die MFA sowohl Aufgaben einer Oberflächenabdichtung als auch einer Basisabdichtung übernimmt. Zur Definition der Anforderungen an Deponieersatzbaustoffe werden daher in der nachfolgenden Ta-

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

belle projektspezifisch für die einzelnen Einsatzbereiche die anzuwendenden Spalten der Tabelle 2 im Anhang 3 der DepV-2009 benannt.

Nr.	Einsatzbereich	DA 1 (DK I)	DA 2 (DK III)	DA 3 (DK I)	DA 4 (DK III)	DA 5 (DK III)
A) Deponietechnisch notwendige Baumaßnahmen						
1	Profilierungsmaterial, Gefälleausgleichsschicht unterhalb MFA ¹⁰	-	-	5	5	5
2	Trag- und Ausgleichsschicht, Fahrwege Trenndämme etc. unterhalb MFA und BA	-	-	5	5	5
3	Profilierungsmaterial, Gefälleausgleichsschicht, Trag- und Ausgleichsschicht, Fahrwege Trenndämme etc. , unterhalb OFAD in nicht basisgedichteten Bereichen (bzw. nicht ausreichend basisgedichteten Bereichen)	5	5	-	-	-
4	Wie vor, jedoch unterhalb OFAD in mit MFA/BA gedichteten Bereichen	-	-	6	8	8
B) Multi-Funktionale-Abdichtung (MFA) bzw. Basisabdichtung (BA)						
5	Mineralische Abdichtungskomponente der MFA/BA	-	-	5	5	5
6	Mineralische Schutzlage/Schutzschicht der MFA/BA	-	-	6	8	8
7	Mineralische Entwässerungsschicht der MFA/BA	-	-	6	8	8
C) Oberflächenabdichtung (OFAD)						
8	Mineralische Abdichtungskomponenten der OFAD	5	5	5	5	5
9	Rekultivierungsschicht der OFAD	9	9	9	9	9

Tabelle 5: Festlegung der Spalten zur DepV-2009, Anhang 3, Tabelle 2, in Abhängigkeit vom Einsatzgebiet

¹⁰ Hinweis: Die Anforderungen an die Profilierungsschicht im Bereich der Basisabdichtung (BA) im DA 5 (Zwischenlagerbereich) sind bereits im BImSchG-Verfahren zum Zwischenlager definiert ([21], [30]).

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

Ergänzend gelten die Fußnoten und sonstigen Forderungen aus Anhang 3 der DepV-2009. Die Fußnote 2 der Tabelle 1, gilt hierbei für alle unter in obiger Tabelle 5 in Zeile Nr. 1 und 2 genannten Einsatzbereiche.

Die besagte Fußnote 2 lässt unter der Voraussetzung, dass der Deponiebetreiber gegenüber der zuständigen Behörde auf Grund einer Bewertung der Risiken für die Umwelt den Nachweis erbringen kann, dass die Verwendung von Deponieersatzbaustoffen, die einzelne Zuordnungswerte nach Nr. 2, Tabelle 2, Spalte 5 nicht einhalten, keine Gefährdung für Boden oder Grundwasser darstellen, auch die Zulassung höher belasteter Deponiebaustoffe durch die zuständige Behörde zu.

Die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft beabsichtigt die Verwendung von aufbereiteten Schlacken aus der eigenen Verbrennungsanlage innerhalb der in Zeile Nr. 1 und 2 in obiger Tabelle 5 aufgeführten Einsatzbereiche (z.B. Profilierungsschicht). Für die Verwendung des aufbereiteten Schlackematerials in den Einsatzbereichen der Zeilen Nr. 1 und 2 der obigen Tabelle 5 gelten hierbei folgende zusätzlichen Festlegungen:

- einzelne Zuordnungswerte der Spalte 5 (Tabelle 2, Anhang 3, DepV-2009) dürfen überschritten sein, wenn sie die für die Verwertung zulässigen Zuordnungswerte der Tabelle II.2.2-2 des LAGA Merkblattes M 20 nicht überschreiten /28/.
- Im LAGA-Merkblatt nicht benannten Zuordnungswerte können unter den Voraussetzungen der Fußnote 2 überschritten werden, wenn nachweislich keine Gefährdung für Grundwasser und Boden besteht.
- Bei der Einhaltung der Zuordnungskriterien nach Ziffer 2 des Anhang 3 der DepV-2009 ist nicht von einer Gefahr für Grundwasser oder Boden auszugehen.

Unter Berücksichtigung der mit diesem Antrag vorgelegten Nachweise (insbesondere zur Geologie, Hydrogeologie und zur vorhandenen Grundwasserqualität) ist aus Sicht des Antragsstellers der Nachweis einer nicht gegebenen Gefahr für die Umwelt im Sinne der Fußnote 2 der Tabelle 1 im Anhang 3 DepV-2009 als erbracht anzusehen.

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

16 Angaben zum Bauablauf und Gesamttrahmenterminplan

In Verbindung mit einer zu erwartenden Verfüllung des derzeitigen Schüttbereiches (Bereich der Rigolenabdichtung im DA 2) in 2011/2012 stehen zunächst folgende Maßnahmen zeitlich im Vordergrund:

- Herstellung der MFA im DA 3 und DA 4 und dortiger Beginn der Einlagerung
- Herstellung der Profilierungsschicht auf dem Plateau des Altdeponiekörpers (siehe Kap. 9.9.1)
- Verrohrung des Ringgrabens im östlichen Deponiebereich (siehe Kap. 9.8.2)
- Ergänzung der Entwässerung im DA 2 (Einrichtung Schachtkombination P 2 gemäß Darstellungen im Kap. 9.5)

Die Abfallsschüttung im DA 3 und DA 4 ist hierbei von Süd nach Nord mit der in der nachfolgenden Abbildung derzeit angedachten Flächeneinteilung vorgesehen.



Abbildung 9: Voraussichtliche Lage des 1. Bauabschnittes zur MFA im DA 3 (links) bzw. des 1. Bauabschnittes zur MFA im DA 4 (rechts)

Die Oberflächenabdichtung und Begrünung erfolgt abschnittsweise in Teilgrößen von etwa 2 bis 4 ha, womit sich bei einer Gesamtfläche der Oberflächenabdichtung von etwa 21 ha voraussichtlich 6 bis 8 Bauabschnitte für die Rekultivierung ergeben werden. In Verbindung mit der Abfallsschüttung von Süd nach Nord erfolgt die abschließende Rekultivierung ebenfalls von Süd nach Nord.

**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

Der zeitliche Gesamttablauf ist abhängig vom Verfüllfortschritt. Die letzten Bereiche der Oberflächenabdichtungen werden wenige Jahre nach Gesamtverfüllung der Deponie realisiert werden.

17 Unterschriften

Antragsteller

Bremerhavener
Entsorgungsgesellschaft mbH

Bremerhaven, den 18. März 2010

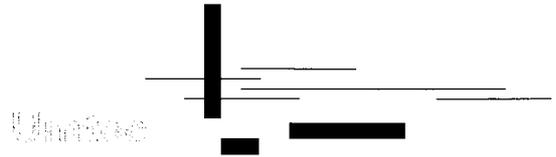
(Dr. Makonnen)

Entwurfsverfasser

Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz

Bremen, den 18. März 2010

(Dipl.-Ing. T. Sasse)



**Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht**

Der zeitliche Gesamtablauf ist abhängig vom Verfüllfortschritt. Die letzten Bereiche der Oberflächenabdichtungen werden wenige Jahre nach Gesamtverfüllung der Deponie realisiert werden.

17 Unterschriften

Antragsteller

Bremerhavener
Entsorgungsgesellschaft mbH

Bremerhaven, den 18. März 2010

(Dr. Makonnen)

(Ketteler)

Entwurfsverfasser

Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz

Bremen, den 18. März 2010

(Sasse)

(Wemhoff)

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

18 Literaturverzeichnis

- /1/ Bund
Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW/AbfG) vom 27. September 1994, BGBl. I, S. 2705, zuletzt geändert am 11. August 2009, BGBl. I, Nr. 33, S. 1462
- /2/ Bund
Artikel 1 der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts (Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV), Veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jg. 2009 Teil I Nr. 22, ausgegeben am 29.04.2009
- /3/ Bund
Artikel 1 der Verordnung über Deponien und Langzeitlager und zur Änderung der Abfallablagerungsverordnung (Deponieverordnung – DepV) vom 24.07.2002, BGBl. I, S. 2807, zuletzt geändert am 13. Dezember 2006, BGBl. I, Nr. 59, S. 2860
- /4/ Bund
Artikel 1 der Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage und zur Änderung der Gewerbeabfallverordnung (Deponieverwertungsverordnung – DepVerwV) vom 25.07.2005, BGBl. I, Nr. 28, S. 2807
- /5/ Bund
Artikel 1 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen vom 20.02.2001, BGBl. I, S. 305 (Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (AbfAbIV)), zuletzt geändert über Artikel 2 der Verordnung über Deponien und Langzeitlager und zur Änderung der Abfallablagerungsverordnung vom 09.12.2006, BGBl. I, Nr. 59, S. 2860
- /6/ Bund
Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 22. Dezember 2008, BGBl. I, Nr. 65, S. 2986
- /7/ Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Grundwasser und Geotechnische Planungskarte Bremerhaven 1 : 10.000“

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

erstellt vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung – Außenstelle Bremen-, 2003

- /8/ DGGT
Empfehlungen des Arbeitskreises „Geotechnik der Deponiebauwerke“ der DGGT, 3. Auflage 1997; Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 1997
- /9/ Deutsches Institut für Normung
DIN 19667, Dränung von Deponien – Planung, Bauausführung und Betrieb, Oktober 2009
- /10/ DIBt
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Deponieasphalt für Deponieabdichtungen der Deponieklasse II; Berlin, Juli 1996
- /11/ Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim - Zentrale Unterstützungsstelle Abfallwirtschaft, Gentechnik und Gerätesicherheit (ZUS AGG) - und Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG); Bräcker, W.
AbfallwirtschaftsFakten 16 – Schutz mineralischer Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien, Hildesheim, Mai 2008
- /12/ LAGA
„Deponietechnische Vollzugsfragen“ der LAGA-ad-hoc-Arbeitsgruppe, Eignungsbeurteilung von METHA-Material zur Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 16.06.2008
- /13/ LAGA
„Deponietechnische Vollzugsfragen“ der LAGA-ad-hoc-Arbeitsgruppe, Eignungsbeurteilung von TRISOPLAST® zur Herstellung von Mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 26.01.2009
- /14/ LAGA
„Deponietechnische Vollzugsfragen“ der LAGA-ad-hoc-Arbeitsgruppe
 - a) Eignungsbeurteilung von Bentofix® B 4000 zur Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 27.01.2009
 - b) Eignungsbeurteilung von Bentofix® BZ 6000 zur Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 27.01.2009

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- c) Eignungsbeurteilung von Bentofix® NSP 4900 zur Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 27.01.2009

- /15/ LAGA
„Deponietechnische Vollzugsfragen“ der LAGA-ad-hoc-Arbeitsgruppe
 - a) Eignungsbeurteilung von NaBento® RL-N zur Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 27.01.2009
 - b) Eignungsbeurteilung von NaBento® RL-C zur Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien vom 27.01.2009

- /16/ LAGA
„Deponietechnische Vollzugsfragen“ der LAGA-ad-hoc-Arbeitsgruppe, Beurteilung der grundsätzlichen Eignung der Kombikapillarsperre in Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien der Klassen I und II vom 12.12.2007

- /17/ DVWK
DVWK-Merkblatt 221/1992, Anwendung von Geotextilien im Wasserbau; Verlag Paul Parey, Hamburg/Berlin, 1992

- /18/ Bund
Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) vom 10. Juni 1998, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt I S. 1246

- /19/ BG-Bau
Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BG-Regel 128, Kontaminierte Bereiche, vom April 1997, Aktualisierte Fassung Februar 2006

- /20/ Freie Hansestadt Bremen
Waldentwicklungsplan für das Land Bremen, Herausgeber: Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Bau und Umwelt, 1999

- /21/ Freie Hansestadt Bremen
Waldgesetz für das Land Bremen (BremWaldG) vom 31. Mai 2005, Gesetzblatt der Freien Hansestadt Bremen, Ausgabe 2005, S. 207

Deponie Grauer Wall
Antrag auf Änderung der Planfeststellung nach § 31 Abs. 2 KrW-/AbfG
Erläuterungsbericht

- /22/ Freie Hansestadt Bremen
Detaillierte Beschreibung der Gewässer mit Einzugsgebieten > 10 km², Herausgeber: Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr, 2004
- /23/ Freie Hansestadt Bremen
Gewässergütekarte 2000, Herausgeber: Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Bau und Umwelt, 2000
- /24/ Freie Hansestadt Bremen
Gewässergütebericht 1995, Herausgeber: Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung, 1995
- /25/ Freie Hansestadt Bremen
Gewässergütebericht 1993, Herausgeber: Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung, 1993
- /26/ Freie Hansestadt Bremen/BUND
Stehende Gewässer im Land Bremen, Zustand, Nutzung, Gewässergüte, Ökologie, Herausgeber: Freie Hansestadt Bremen, der Senator für Bau und Umwelt sowie Bund für Umwelt und Naturschutz e.V., 2000
- /27/ Freie Hansestadt Bremen
Bremische Landesbauordnung vom 06. Oktober 2009, Gesetzblatt der Freien Hansestadt Bremen, Ausgabe 2009 Nr. 45, S. 401
- /28/ LAGA
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, Teil II Technische Regeln für die Verwertung; Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, 6. November 1997
- /29/ Institut für Landschaftspflege und Naturschutz
Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung für die Freie Hansestadt Bremen, Fortschreibung (Entwurf, Stand 14.04.2004)