
Deponie auf Deponie: Rechtliche und technische Fragestellungen anhand von Praxisbeispielen aus Planung, Genehmigung und Bau

Th. Wemhoff; E. Biener; T. Sasse

Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB; Bremen, Osnabrück, Aachen

1 EINLEITUNG UND ÜBERBLICK

Mit der verordnungsbedingten Stilllegung einer Vielzahl von Deponien zum 16.07.2009 stellt sich für viele Betreiber die Frage nach einer potentiellen Folgenutzung am Deponiestandort, die sowohl den spezifischen ökologischen als auch ökonomischen Aspekten der jeweiligen Abfallentsorgungsanlage genügt. Dies gilt insbesondere vor der Frage einer möglicherweise weiteren Nutzung vorhandener betrieblicher Einrichtungen wie Reinigungsanlagen, Anlieferbereiche und Entwässerungsanlagen, aber auch vor dem Hintergrund eines weiterhin (lokal durchaus unterschiedlichen) bestehenden Deponierungsbedarfs. Diesbezüglich hat sich in jüngster Zeit insbesondere ein Bedarf an DK-I-Ablagerungsvolumen aber auch die Erfordernis an weiteren Einlagerungskapazitäten für betriebseigene (Mono-) Abfälle (mit teilweise Zuordnungswerten entsprechend DK III) aufgezeigt.

Im Einzelfall erscheint es insofern als Kombination der Interessenslage einer erwünschten Folgenutzung und eines weiteren Ablagerungsbedarfes sinnvoll, über die Möglichkeit einer neuen Deponie oder eines neuen Deponieabschnittes auf einer stillgelegten Deponiefläche vertiefende Betrachtungen durchzuführen.

Das Konzept der „Deponie auf Deponie“ (DaD) wurde daher in den letzten Jahren an vielen Standorten auf Machbarkeit überprüft, je nach Ergebnis z.B. einer Machbarkeitsprüfung genehmigungsreif geplant sowie teils bereits genehmigt (planfeststellt) sowie gebaut und in Betrieb genommen. Allein von unserem Büro wurden bzw. werden diesbezüglich seit 2010 bis heute 10 DaD-Projekte betreut.

Hinsichtlich der allgemeinen genehmigungsrechtlichen Anforderungen oder auch den speziellen technischen Besonderheiten des Konzeptes der „Deponie auf Deponie“ existieren mittlerweile mehrere Veröffentlichungen. Diesbezüglich sei insbesondere auf die ersten Veröffentlichungen zur rechtlichen Bewertungen von Gruber/Kersting (2010) oder auch zu ersten technischen Überlegungen von Biener/Sasse/Wemhoff (2011) verwiesen.

Mittlerweile existiert z.B. mit dem VKU/DWA-Arbeitsbericht „Deponie auf Deponie“ vom Oktober 2015 (veröffentlicht unter z.B. www.vku.de) eine umfangreichere Zusammenstellung z.B. zum länderdifferenzierten Deponiebedarf und zu den rechtlichen und technischen Anforderungen. Auch wurden zum Beispiel im Land Nordrhein-Westfalen im LANUV-Arbeitsblatt 13 (aktuelle Fassung 2015, veröffentlicht unter z.B. www.lanuv.nrw.de) Empfehlungen u.A. im Hinblick auf die Auslegung der Abdichtungskomponenten ausgearbeitet.

Auf eine vertiefende Darlegung der in der vorbenannten Literatur aufgeführten Aspekte wird an dieser Stelle verzichtet, jedoch aus rechtlicher und technischer Sicht auf folgende Besonderheiten beim Konzept der DaD verwiesen:

- Grundsätzlich enthält die Deponieverordnung keine Einschränkungen zur Folgenutzung einer Deponie. Die Folgenutzung zu Ablagerungszwecken ist demnach grundsätzlich möglich.
- Im Falle einer Überlagerung des Altdeponiekörpers durch den Neudeponiekörper sind Bifunktionale Abdichtungen oder auch Multi-Funktionale Abdichtungen (nachfolgend als „MFA“ bezeichnet) unter Beachtung der sonstigen am Standort vorhandenen Abdichtungen und der geologischen Barriere anzuordnen. Die MFA übernimmt die Funktion der Oberflächenabdichtung (OFAD) der Altdeponie und die Funktion bzw. Ergänzung der Basisabdichtung für die Neudeponie. Bei der Auslegung der notwendigen Abdichtungskomponenten der MFA sind hierbei die jeweils höherwertigen Anforderungen der Deponieverordnung maßgeblich. Hierbei können einzelne Komponenten die Funktion sowohl für die Basis- als

auch für die Oberflächenabdichtung übernehmen (siehe nachfolgend beschriebene Beispiele).

- Besonderer planerischer Aufmerksamkeit bedürfen Aspekte zum Setzungsverhalten, zu bestehenden Technischen Einrichtungen (Entwässerung und Entgasung) des Altdeponiekörpers im Überlagerungsbereich und zu möglichst vermeidbaren Durchdringungen der MFA.

Nachfolgend werden dabei gesammelte Erkenntnisse und Erfahrungen anhand folgender konkreter Planungs- und Bauprojekte beschrieben:

- Deponie Ihlenberg
- Deponie Reesberg
- Deponie Grauer Wall
- Deponie Fludersbach

2 DEPONIE IHLENBERG

2.1 Deponiekurzbeschreibung und Deponiesituation vor Planungsbeginn der DaD

Über die Herstellung der MFA auf der Deponie Ihlenberg (Mecklenburg-Vorpommern) wurde an unterschiedlichen Stellen bereits berichtet. Auf entsprechende vertiefende Darstellungen z.B. im o.g. VKU-/DWA Arbeitsbericht sowie von Krüger/Kobel/Jacobsen/Wemhoff/Sänger (2014) wird verwiesen.

Ende der 70-er wurde demnach die Deponie Ihlenberg im Landkreis Nordwestmecklenburg als Hang- bzw. Haldendeponie errichtet. Als sogenannte Altdeponie wurde die Deponie 1990/91 in bundesdeutsches Recht mit einer potenziellen Ablagerungsfläche von 113 ha überführt. Die älteren Deponieabschnitte der Deponieklasse III befinden sich derzeit in der Stilllegungsphase. Nachfolgend werden diese vereinfachend als DA 1 zusammengefasst. Südlich schließt sich als DK III-Abschnitt der aktive Verfüllbereich (DA 7) an. Der hierbei entstehende Abfallkörper sollte sich gemäß den in 2010 veranlassten Neuplanungen unter

Beachtung der Vorgaben der Deponieverordnung an den DA 1 anlehnen (siehe nachfolgende Abbildung).

Zum Jahresende 2014 wies der gesamte Deponiekörper ein Volumen von ca. 19 Mio. m³ auf. Das restliche Verfüllvolumen beträgt gemäß den derzeitigen Planungen ca. 7 Mio. m³.

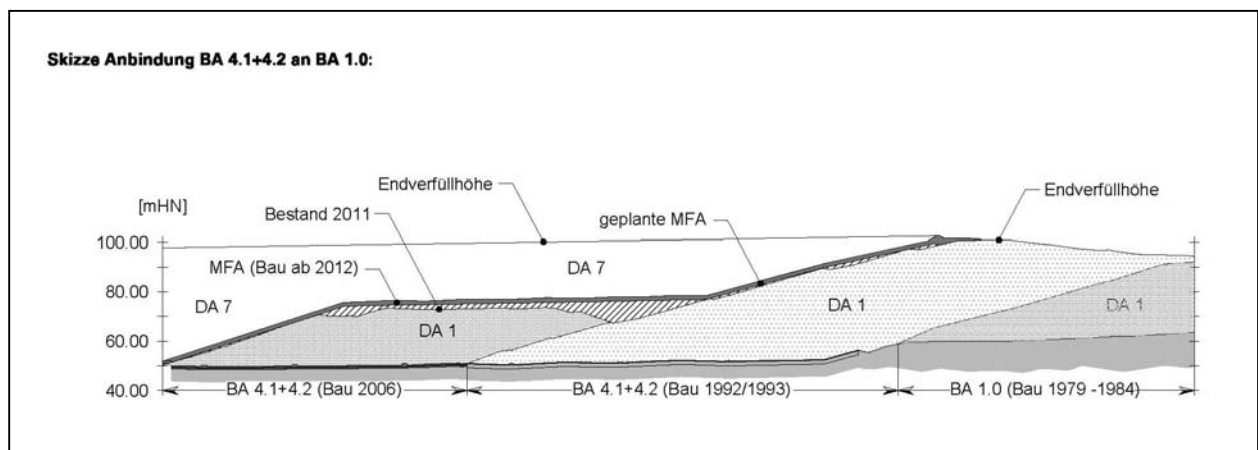


Abb. 1: Deponie Ihlenberg, Schnittdarstellung Trennung DA 1 / DA 7

2.2 Projektstand der DaD

Der beschriebene Anlehnungsbereich und damit die MFA erstreckt sich vollständig auf bereits mit Abfällen belegten Flächen, die gemäß der vorliegenden Standortgenehmigung für einen Weiterbetrieb vorgesehen sind. Somit ist mit dem Vorhaben weder eine Erhöhung der genehmigten Verfüllkapazitäten noch eine Vergrößerung der Ablagerungsflächen verbunden. Die geplanten Maßnahmen stellen vor allem eine Verbesserung des Standards gegenüber der im Grundvorhaben genehmigten technischen Einrichtungen (insbesondere Abdichtungssysteme) dar. Deshalb wurde für die Herstellung des Multi-Funktionalen Abdichtungssystems zwischen dem Deponieabschnitt DA 7 und dem DA 1 gemäß § 31 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 KrW-/AbfG eine Plangenehmigung mit UVP-Vorprüfung beantragt. Gleichzeitig wurde zur Sicherstellung des fortlaufenden Deponiebetriebes der Antrag auf vorzeitigen Beginn gemäß § 33 Abs. 1 KrW-/AbfG gestellt. Der Antrag

auf vorzeitigen Baubeginn umfasste hierbei sämtliche Baumaßnahmen zur Errichtung des 1. Bauabschnittes der MFA (MFA-BA1).

Für die Herstellung der MFA auf einer Fläche von ca. 13 ha liegt auf Basis der einreichten Unterlagen seit Januar 2013 eine Plangenehmigung des StALU Westmecklenburg vor (Hinweis: vorab wurde im Mai 2012 der vorzeitige Beginn auf Basis § 33 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) genehmigt).

Bisher wurde auf dieser Grundlage die MFA auf einer Gesamtfläche von ca. 10 ha hergestellt. Mit dem Bau eines weiteren und letzten Bauabschnittes wird im Frühjahr 2016 begonnen werden.

2.3 Abdichtungssysteme und technische Besonderheiten

2.3.1 Abdichtungssysteme

Wie im vorlaufenden Kapitel 1 dargelegt, richten sich die technischen Anforderungen an multifunktionale Komponenten nach den jeweils strengeren Vorgaben aus Anhang 1, Nr. 2.2 (Basisabdichtung) bzw. Nr. 2.3 (Oberflächenabdichtung) der DepV. Hieraus ergibt sich das in Tabelle 1 dargestellte Anforderungsprofil der MFA am Standort Ihlenberg

Hierbei bezieht sich die Spalte „Anforderungen erfüllt / nicht erfüllt“ auf die Anforderungen gemäß geltender DepV in Bezug auf die geologische Barriere des Standortes bzw. die vorhandenen Basisabdichtungssysteme der unterlagernden Deponieabschnitte. Zur Vereinfachung der Darstellung wird für die Erste und Zweite Abdichtungskomponente die klassische Kombinationsabdichtung zugrunde gelegt. Theoretisch könnten auch andere Abdichtungsmaterialien verwendet werden. Bei der Verwendung einer mineralischen Abdichtungskomponente ist zur Ergänzung der Basisabdichtungsfunktion jedoch auf eine Mindeststärke von 0,50 m zu achten. Des Weiteren sollen gemäß DepV beim Erfordernis von zwei Abdichtungskomponenten diese aus einer Konvektionssperre (Kunststoffdichtungsbahn oder Asphaltabdichtung) über einer mineralischen Komponente bestehen, so dass der Auswahl an Abdichtungsmaterialien für derartige Fälle an der Basis enge Grenzen gesetzt sind.

Für die Entwässerungsschicht gilt, dass eine Reduzierung der Schichtstärke, Durchlässigkeit und des Gefälles bei Nachweis der ausreichenden hydraulischen Leistungsfähigkeit möglich ist. Die Funktion der Rekultivierungsschicht entfällt bei der MFA bzw. wird später von der Rekultivierungsschicht des überlagernden Deponiekörpers übernommen.

Tab. 1: Deponie Ihlenberg, Darstellung des Anforderungsprofils der MFA

Nr.	Systemkomponente	Anforderungen erfüllt / nicht erfüllt	DK III auf DK III	höherrangig: Basisabdichtung (BA) / Oberflächenabdichtung (OFAD)
1	Geologische Barriere	erfüllt	nicht erforderlich	-
2	Ausgleichsschicht		erforderlich	OFAD
3	Gasdränschicht		vorsorglich erforderlich gem. BQS 4-1: $d \geq 0,30 \text{ m}$ $k \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	OFAD
4	Erste Abdichtungskomponente	nicht erfüllt	erforderlich mineralisch: $d \geq 0,50 \text{ m}$ $k_f \leq 5 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$	BA / OFAD BA BA / OFAD
5	Zweite Abdichtungskomponente	nicht erfüllt	erforderlich KDB: $d \geq 2,5 \text{ mm}$	BA / OFAD
6	Dichtungskontrollsystem		erforderlich	OFAD
7	Mineralische Entwässerungsschicht, Körnung gem. DIN 19667		$d \geq 0,50 \text{ m}$ $k \geq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ Gefälle $\geq 5 \%$	BA BA OFAD
8	Rekultivierungsschicht / technische Funktionsschicht		nicht erforderlich	-

Das letztlich zur Genehmigung beantragte und zur Ausführung gelangte Abdichtungssystem ist in Abbildung 2 dargestellt, wobei ergänzend darauf hingewiesen wird, dass zum Schutz der Kunststoffdichtungsbahn auch anderweitige BAM-zugelassene Schutzsysteme innerhalb der MFA der Deponie Ihlenberg genehmigt wurden.

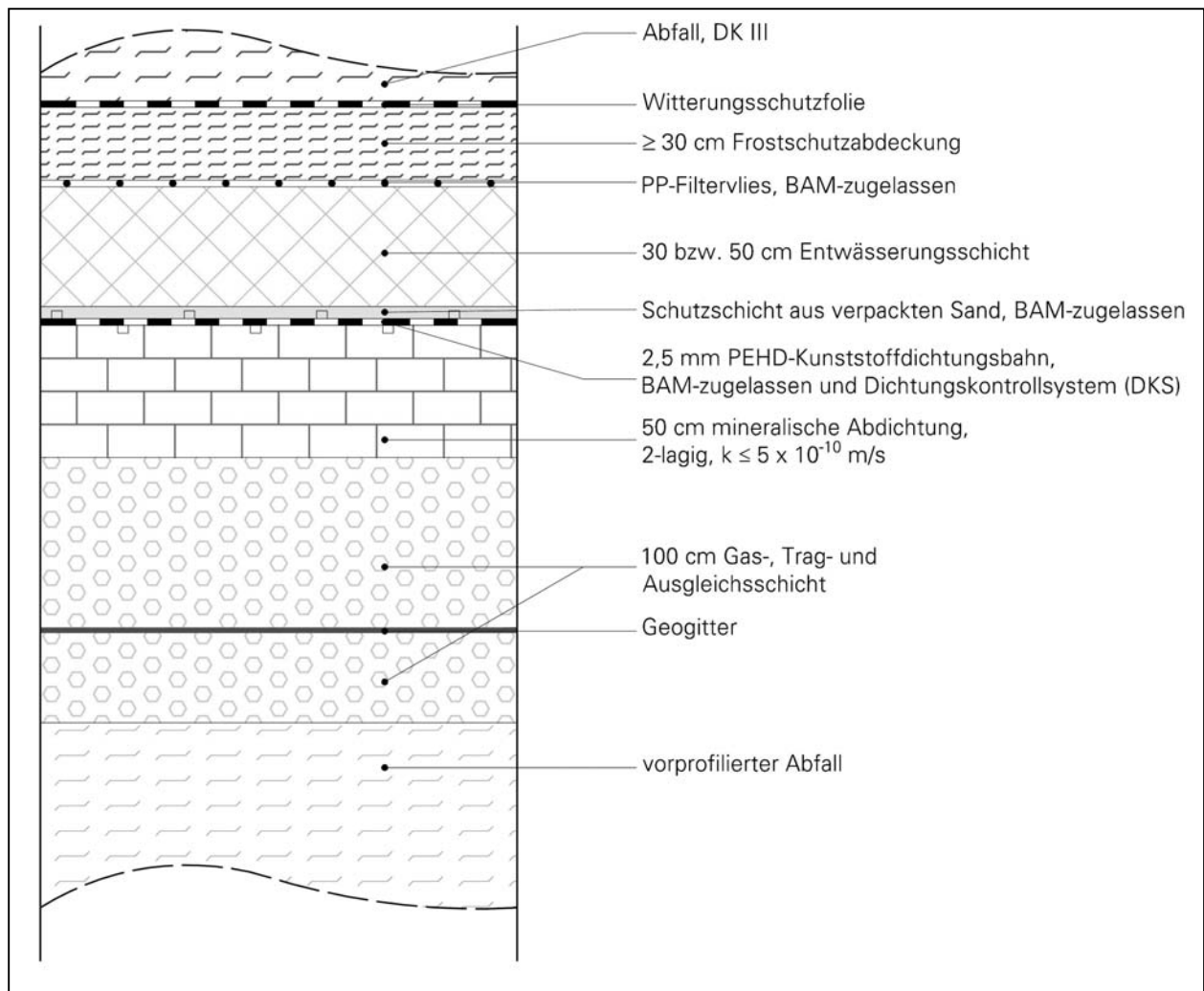


Abb. 2: Deponie Ihlenberg, Abdichtungssystem der MFA (DK III)

Auf folgende Aspekte wird im Fall der Deponie Ihlenberg besonders hingewiesen:

- Zu Projektbeginn wurden u.a. Betrachtungen zur vorhandenen geologischen Barriere im Bereich der MFA durchgeführt. Eine ausreichend geringe Permeabilität der geologischen Barriere im betreffenden Bereich konnte nachgewiesen werden. Ergänzungen der MFA in Form z.B. einer geotechnischen Barriere wurden daher nicht erforderlich.
- Die Gas-, Trag- und Ausgleichsschicht (GTA) wird in einer Mächtigkeit von 100 cm ausgebildet. Sie gleicht Unebenheiten der Abfalloberkante aus und dient als Auflager und Verdichtungswiderlager für die Mineralische Dichtung. Eine zentrale Funktion der GTA stellt eine setzungsausgleichende Wirkung dar. Insbesondere sollen punktuelle Verformungsbeanspruchungen der Dichtungskomponenten der MFA auf ein verträgliches Maß abgepuffert werden. Insofern erfolgt der Einsatz eines kornabgestuften, nicht bindigen und gut

verdichtbaren Materials. Gleichzeitig ermöglicht die GTA, dass sich ggf. auftretende örtliche Gasdrücke entspannen können.

- Innerhalb der GTA wird zudem ein Geogitter verlegt. Durch die Anordnung des Geogitters soll die ausgleichende Wirkung der Gas-, Trag- und Ausgleichschicht unterstützt werden. Die Auslegung des Geogitters erfolgt hierbei so, dass ggf. auftretende Verformungen in den unterlagernden Deponieabschnitten (Untergrund) mit einer langfristig maximalen zulässigen Dehnung überbrückt werden, so dass die Komponenten der Abdichtung (KDB und Mineralische Dichtung) gegen unzulässige Dehnungen geschützt werden. Die Bemessung des Geogitters erfolgt nach den Regeln zur Bemessung von Geokunststoffbewehrungen zur Überbrückung von Erdrissen. Für diesen eher theoretischen Bemessungsfall (letztlich ein kompletter Hohlraum unterhalb des Geogitters) wurde dabei ein Erdfalldurchmesser von 1,5 m angesetzt. Während zum Zeitpunkt des Genehmigungsverfahrens weder eine BAM-Zulassung für ein Produkt noch BAM-Zulassungsrichtlinien existierten, wurden diese vor Bauausführung in Kraft gesetzt und somit im Zuge der späteren Ausschreibung der Bautätigkeiten die BAM-Zulassung der einzusetzenden Fabrikate gefordert.
- Vertikale Durchdringungen der MFA wurden gänzlich vermieden.

2.3.2 Setzungsbetrachtungen

Vor der abschließenden Ausführungsplanung der jeweiligen Baufelder der MFA werden mindestens jahresweise die Ergebnisse von Setzungsmessungen und -prognosen im Hinblick auf das Längs- und Quergefälle vor Setzungen ausgewertet und das Maß der Überhöhung überprüft. So wurde im MFA-BA2-West (Ausführung in 2013) das vor Setzungen herzustellende Längsgefälle beispielsweise auf > 5 % sowie das Quergefälle auf 7 bis 10 % festgelegt.

Die Setzungsmessungen werden in der Bauphase mittels hydrostatischer, linienförmiger Höhenmesssysteme drei- bis viermal jährlich an der Unterkante der Profilierung (teilweise auch unterhalb angeordneter Vorbelastungsmieten) durchgeführt. Somit konnte anhand der bis zu 14 m hohen Auflasten der

Setzungsverlauf des darunterliegenden Abfalls nachvollzogen und die Setzungsprognose weiterentwickelt und fortgeschrieben werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die beispielhafte Auswertung gemessener und prognostizierter Setzungen am Setzungsmessstrang SM 5.

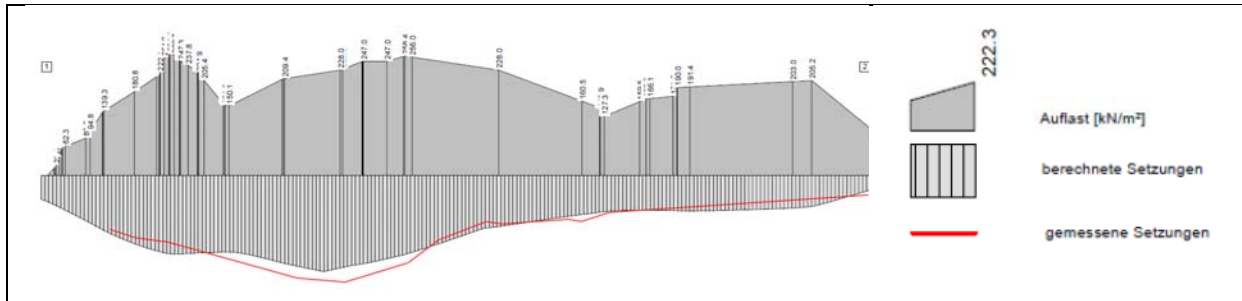


Abb. 3: Deponie Ihlenberg, Graphische Darstellung zur Auswertung von Setzungsmessungen und Setzungsprognosen an SM 5

2.3.3 Sonstige Besonderheiten

Die Bauausführung zur Errichtung der MFA auf der Deponie Ihlenberg ist recht weit fortgeschritten. Auch werden erste Bauabschnitte der MFA bereits zur Abfalleinlagerung genutzt. Die Bauausführung ist hierbei generell als „klassischer“ Deponiebau zu bezeichnen. Ähnlich der Fragestellungen bei der Herstellung von Oberflächenabdichtungen waren z.B. bauvertragliche Regelungen bezüglich bauzeitlicher Setzungen einzuführen. Im Fall der Deponie Ihlenberg kann hierbei als eine wesentliche Besonderheit die umfangreiche Gestellung bauseitiger Baustoffe benannt werden. Dies betrifft beispielsweise das Material der Gas-, Trag- und Ausgleichsschicht, Teilchargen der Mineralischen Dichtung (nur erste Lage), Teilchargen der Entwässerungsschicht sowie das Material der Frostschutzschicht. Auch wurden und werden aus Gründen der Materialpreissteigerungen vorzeitig durch die IAG Geokunststoffe eingekauft und dem Auftragnehmer zum Einbau bauseits gestellt.

3 DEPONIE REESBERG

3.1 Deponiekurzbeschreibung und Deponiesituation vor Planungsbeginn der DaD

Der Abfallentsorgungsbetrieb des Kreises Herford (AEB) ist Betreiber der Deponie Reesberg in Kirchlengern (Nordrhein-Westfalen). Ende der 1960iger Jahre benötigte der Straßenbau im Rahmen der Erstellung der Bundesautobahn A 30 große Mengen Gesteinsmaterial, welche teilweise auch am Reesberg in Kirchlengern abgebaut wurden. Durch diese Abgrabungsmaßnahmen entstand dort eine Abbaugrube.

In der Grubensohle stand der als Grundwasser-Geringleiter bekannte Liaston an, so dass der Standort für eine Haus- und Gewerbemülldeponie als „naturdicht“ angesehen und eine Sohlenabdichtung für entbehrlich gehalten wurde. Demzufolge erfolgte im September 1970 die Eröffnung der Deponie Reesberg ohne künstliche Basisabdichtung.

Bis zur Inbetriebnahme der Müllverbrennungsanlage (MVA) in Bielefeld im Jahre 1982 erfolgte die Ablagerung von Haus- und Gewerbemüll. Seitdem wurde die Deponie Reesberg als Boden- und Bauschuttdeponie für den Kreis Herford betrieben.

Die Gesamteinlagerungsmenge vor Beginn der Planungen zur Deponieerweiterung im Jahr 2010 betrug ca. 5,7 Mio. m³, die Einlagerungsfläche zum damaligen Zeitpunkt betrug ca. 19 ha. Für die Errichtung, den Betrieb und für die Stilllegung der Deponie (Deponieabschnitt „Altdeponiekörper“) lagen eine Planfeststellung sowie mehrere Plangenehmigungen, Erlaubnisse etc. vor.

3.2 Projektstand der DaD

Auf Basis eines Planfeststellungsantrages nach § 31, Abs. 2 KrW-/AbfG vom September 2011 wurde mit Datum vom 25. September 2012 durch die Bezirksregierung Detmold ein Planfeststellungsbeschluss erlassen. Dieser sieht auf

einer Fläche von ca. 3,4 ha die Errichtung einer der Altdeponie vorgelagerten Basiserweiterung vor. Der neu entstehende Deponieabschnitt für Abfälle der Deponieklasse I lehnt sich an die bestehende Außenböschung der Altdeponie an (siehe nachfolgende Abbildung 4). Im Anlehnungsbereich wird auf einer Fläche von ca. 5 ha eine Multi-Funktionale Abdichtung (MFA) hergestellt werden. Das neue Einlagerungsvolumen beträgt ca. 1,0 Mio. m³. Zudem wurden mit dem Planfeststellungsbeschluss Festlegungen zur erweiterungsbedingten Anpassung der Oberflächenabdichtung und Entgasung der Altdeponie getroffen. In den Planungen zur DaD mussten insbesondere die im Anlehnungsbereich vorhandenen Betriebseinrichtungen der Altdeponie (Sickerwasserdränagen, Sickerwasserförderbrunnen etc.) ausreichend berücksichtigt werden (siehe nachfolgendes Kapitel).

Das Gesamtprojekt gewährleistet die Entsorgungssicherheit für gering belastete Abfälle (bis Deponieklasse I) im Einzugsgebiet der Deponie und lässt eine sinnvolle Nutzung der bereits bestehenden Betriebseinrichtungen unter Beachtung der Ergebnisse einer durchgeführten Umweltverträglichkeitsprüfung zu.

Der Bau der Basiserweiterung und der sich anschließenden Einrichtungen zur Sickerwasserfassung und -ableitung erfolgte in den Jahren 2013 und 2014. Die abfallrechtliche Abnahme erfolgte im Dezember 2014, der sich nunmehr die Inbetriebnahme der Erweiterung angeschlossen hat.

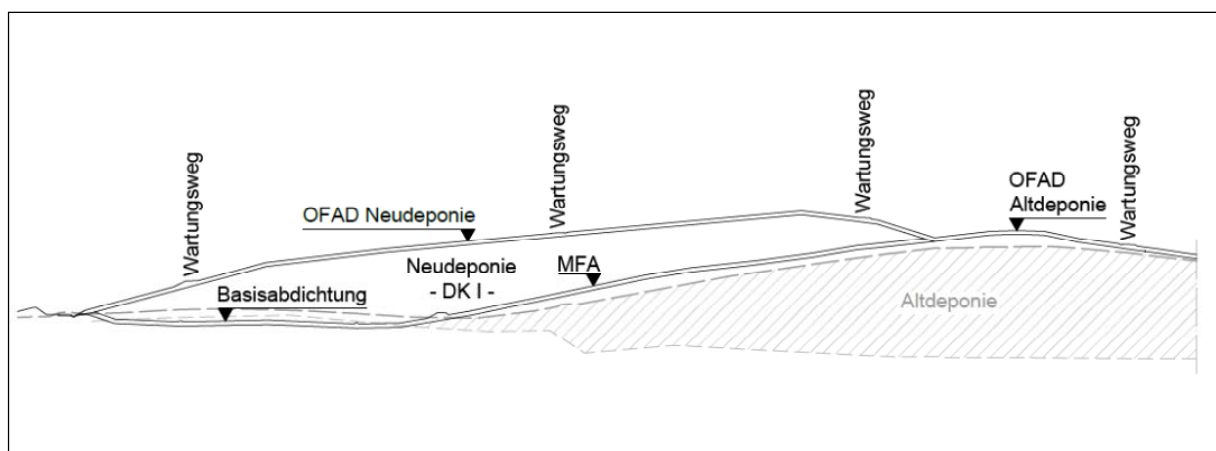


Abb. 4: Deponie Reesberg, Querschnitt im Anlehnungsbereich

3.3 Abdichtungssysteme und technische Besonderheiten

3.3.1 Abdichtungssysteme

Hinsichtlich der Abdichtungssysteme der Deponie Reesberg ist zwischen dem der Basiserweiterung und dem der MFA im Anlehnungsbereich zu unterscheiden. Entsprechende Darstellungen können der Abbildung 5 entnommen werden. Entsprechend den Empfehlungen im LANUV-Arbeitsblatt 13 wurde demnach auf die Anordnung einer geosynthetischen Tondichtungsbahn als tonmineralische Dichtungsschicht verzichtet. Dies erscheint unter Beachtung der vorliegenden Eignungsbeurteilungen der LAGA letztlich angezeigt, da die bisher vorliegenden Eignungsbeurteilungen bereits formal lediglich eine Zulassung für Oberflächenabdichtungen vorsehen und im vorliegenden Fall die Elemente der tonmineralischen Dichtungsschicht auch Aufgaben der Basisabdichtung übernehmen.

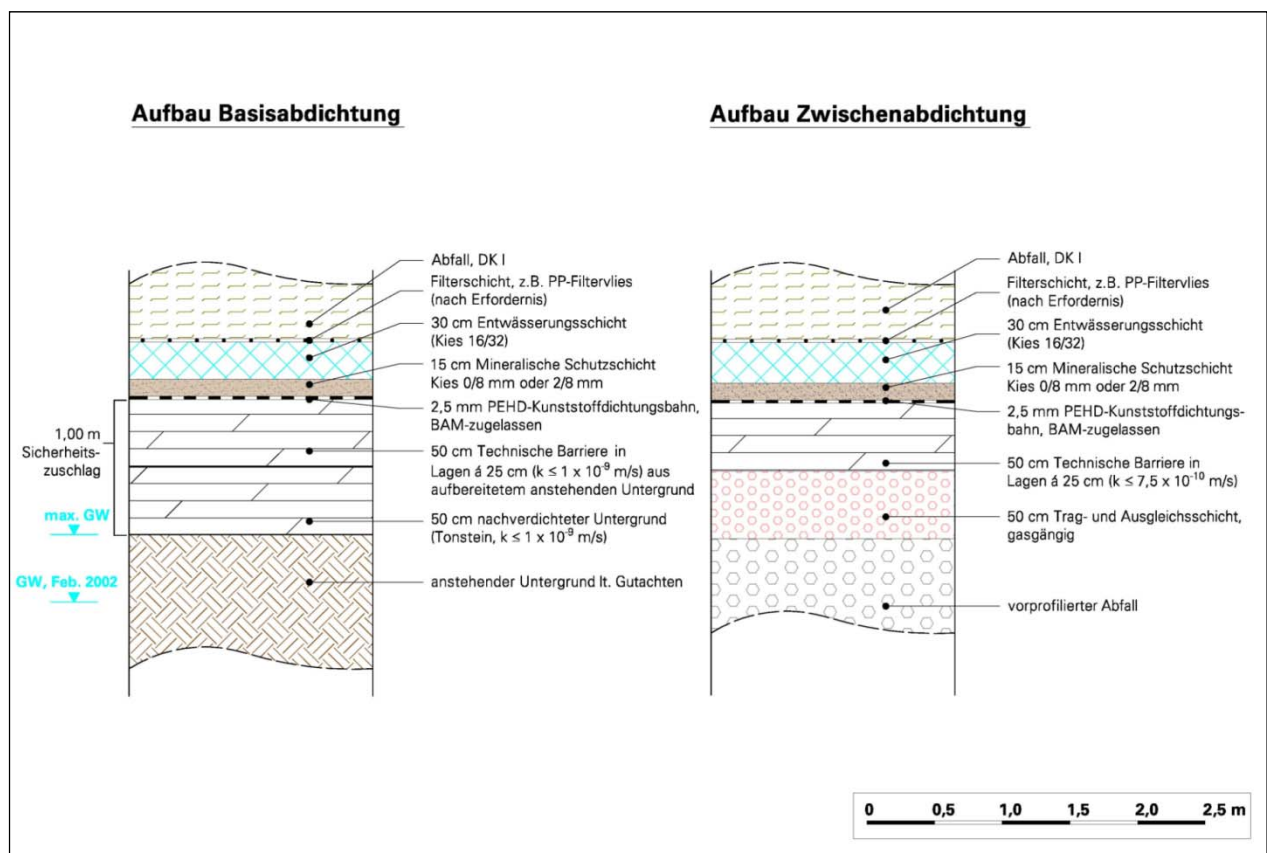


Abb. 5: Deponie Reesberg, Abdichtungssysteme der DaD gemäß Planfeststellungsantrag (Neudeponieabschnitt der DK I)

3.3.2 Setzungs-betrachtungen

Zur Beurteilung der Auswirkungen möglicher Setzungen auf dem Niveau der MFA erfolgte eine vertiefende Auswertung der Abfallhistorie und eine darauf aufbauende Setzungsabschätzung. Vorteilhaft im Fall der Deponie Reesberg ist hierbei die seit 1982 erfolgte ausschließliche Einlagerung von Boden und Bauschutt. Anhand der für den Anlehnungsbereich durchgeführten Setzungsabschätzungen und darauf aufbauenden Verformungsbetrachtungen konnte nachgewiesen werden, dass die Verformungen systemverträglich sind.

Unabhängig hiervon werden derzeit aus Profilierungsgründen im Anlehnungsbereich noch Deponieersatzbaustoffe aufgebracht und in diesem Zuge Setzungsmessungen durchgeführt. In einem Teilbereich wurde ergänzend zur Vorbelastung und Vorwegnahme von Setzungen eine Zwischenlagermiete (Mineralisches Dichtungsmaterial für die MFA) aufgesetzt.

3.3.3 Sonstige Besonderheiten

Im Anlehnungsbereich befinden sich im Altdeponiekörper eine Sickerwasserdrainage und entsprechende Schächte. Diese werden nunmehr zukünftig durch die angelehnte Neudeponie überlagert. Vor diesem Hintergrund erfolgten für die entsprechenden Rohre und Schächte statische Berechnungen zur Abschätzung der Auswirkungen durch die zusätzlichen Auflasten. Eine ausreichende Standsicherheit für die PEHD-Schächte konnte rechnerisch nicht nachgewiesen werden. Drei vorhandene Schächte werden daher gemäß den Neuplanungen teilverfüllt und als Pegelbrunnen mit entsprechender Wasservorlage zwecks ggf. nachträglicher Einrichtung von Unterwassermotorpumpen (Brunnenpumpen) ausgebaut.

4 DEPONIE GRAUER WALL

4.1 Deponiekurzbeschreibung und Deponiesituation vor Planungsbeginn der DaD

Durch die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) wird die Deponie Grauer Wall in Bremerhaven betrieben. Auf der Deponie Grauer Wall wurden bis 1977 ca. 1 Mio. m³ Abfälle abgelagert, vorwiegend unbehandelter Hausmüll, jedoch auch Boden und Bauschutt. Mit Inbetriebnahme des Müll-Heiz-Kraftwerkes in Bremerhaven wird die Deponie Grauer Wall seit Mitte der 70er Jahre als Inertstoff-Deponie betrieben. Hierbei werden u. a. die Rückstände aus dem Müll-Heiz-Kraftwerk (E-Filterstaub, Pressschlamm), aber auch sonstige Abfälle (z.B. Strahlsande aus der Werftindustrie), abgelagert. Bis zum Jahr 2004 wurden ca. 2,5 Mio. m³ Abfälle auf der Deponie Grauer Wall abgelagert.

Der Ablagerungsbereich der als Hügeldeponie angelegten Deponie Grauer Wall weist eine Ablagerungsfläche von ca. 20 ha auf, die aktuelle Abfalleinlagerungshöhe liegt bei etwa 25,0 m über umliegendem Gelände.

Die Geologie am Standort der Deponie Grauer Wall ist durch das Vorhandensein eines flächenhaft ausgeprägten, sehr gering wasserdurchlässigen Untergrundes gekennzeichnet, dessen Mächtigkeit von Ost nach West zunimmt. Diese natürliche geologische Barriere hat trotz des weitgehenden Fehlens von Basisabdichtungssystemen bis heute gewährleistet, dass deponiebürtige Verunreinigungen des Grundwassers nicht festgestellt werden konnten.

Zu Projektbeginn im Jahr 2005 verfügte die Deponie im Abgleich zwischen dem Stand der Abfallverfüllung und der zulässigen Abfallprofilierung lt. existierendem Planfeststellungsbeschluss vom 18. Dezember 1990 noch über ein Restverfüllvolumen von etwa 1,2 Mio. cbm.

Um die Entsorgungssicherheit für den Wirtschaftsstandort Bremerhaven langfristig zu gewährleisten, wurde durch die BEG in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde der Weiterbetrieb der Deponie Grauer Wall unter Berücksichtigung einer Anpassung an die gesetzlichen Vorgaben und dem Stand der Technik

angestrebt. Diese Anpassung sieht die Errichtung neuer Deponieabschnitte der Deponieklassen I und III nach dem Konzept der Deponie auf Deponie vor. Die prinzipielle Systematik der DaD am Standort der Deponie Grauer Wall kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

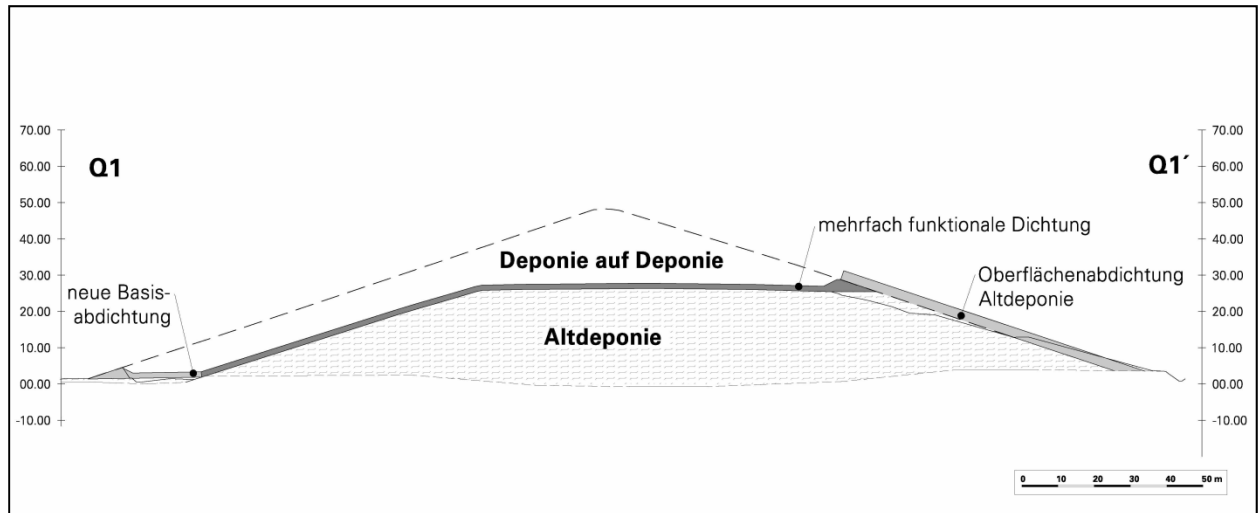


Abb. 6: Deponie Grauer Wall, Prinzipielle Querschnittsdarstellung zur DaD

4.2 Projektstand der DaD

Für die neuen Deponieabschnitte (insgesamt 4 neue Deponieabschnitte) als auch für die Stilllegung der Altdeponieabschnitte (insgesamt 3 alte Deponieabschnitte) konnte auf Basis eines Antrages auf Änderung der Planfeststellung vom März 2010 ein Planfeststellungsbeschluss durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen mit Datum vom 08. Mai 2012 erwirkt werden. Dieser Beschluss wurde in Verbindung mit einem Urteil des Oberverwaltungsgerichtes der Freien Hansestadt Bremen am 15. September 2014 rechtskräftig. In der entsprechenden Umsetzung des Planfeststellungsbeschlusses wurde nunmehr auf einer Fläche von insgesamt ca. 4 ha der sogenannte Deponieabschnitt (DA) 4 zur Abfalleinlagerung vorbereitet und mittlerweile in Betrieb genommen. Hierzu wurde eine MFA mit entsprechenden ergänzenden Elementen zur Fassung und Ableitung des Sickerwassers hergestellt. Der DA 4 ist hierbei in zwei Deponie(teil-)abschnitte unterteilt. Im DA 4.1 erfolgt die Einlagerung betriebseigener Abfälle der BEG unter Berücksichtigung der Zuordnungswerte der Deponieklasse III, im DA 4.2 werden

„klassische“ Abfälle der Deponieklasse I eingelagert (siehe auch nachfolgende Erläuterungen zu den Abdichtungssystemen).

4.3 Abdichtungssysteme und technische Besonderheiten

4.3.1 Abdichtungssysteme

Bei der Auswahl der Abdichtungssysteme auf der Deponie Grauer Wall waren die insgesamt 7 neuen und alten Deponieabschnitte unterschiedlicher Deponieklassen (DK I bis DK III) zu berücksichtigen. Die Vielzahl der Deponieabschnitte begründet sich insbesondere durch die Einlagerung spezifischer Massenabfälle aus dem durch die BEG betriebenen Müll-Heiz-Kraftwerk Bremerhaven. In Verbindung mit den Regelungen nach Anhang 1, Nr. 3 (Monodeponie) der DepV wurde daher aufgrund einer Bewertung der Risiken für die Umwelt entschieden, dass die Anforderungen nach Nummern 1 und 2 im Anhang 1 der DepV herabgesetzt werden können. Hierzu wurde in den Antragsunterlagen u.a. dargelegt, dass neben den gegebenen günstigen geologische und hydrogeologischen Randbedingungen sowie den vorgesehenen technischen Einrichtung (z.B. den Abdichtungskomponenten der MFA) am Standort auch eine sogenannte „hydraulische Falle“ betrieben wird. Als „hydraulische Falle“ fungiert hierbei ein um den Gesamtstandort verlaufender Ringgraben, dessen Wasserspiegel unterhalb des freien Grundwasserspiegels als auch unterhalb des Wasserspiegels benachbarter Oberflächengewässer reguliert wird. Mit dieser ergänzenden hydraulischen Sicherungsmaßnahme wird die Wahrscheinlichkeit einer Schadstoffausbreitung vom Standort der Deponie über den Wasserpfad zusätzlich reduziert.

Unter Beachtung diese Bewertungsergebnisse wurde für den Deponieabschnitt 4 (DA 4.2 als DK I-Abschnitt sowie DA 4.1 als DK III-Monoabschnitt) das in der nachfolgenden Abbildung dargestellte System der MFA beantragt, genehmigt und hergestellt.

Multi-Funktionale Abdichtung, untere Regelmächtigkeit:

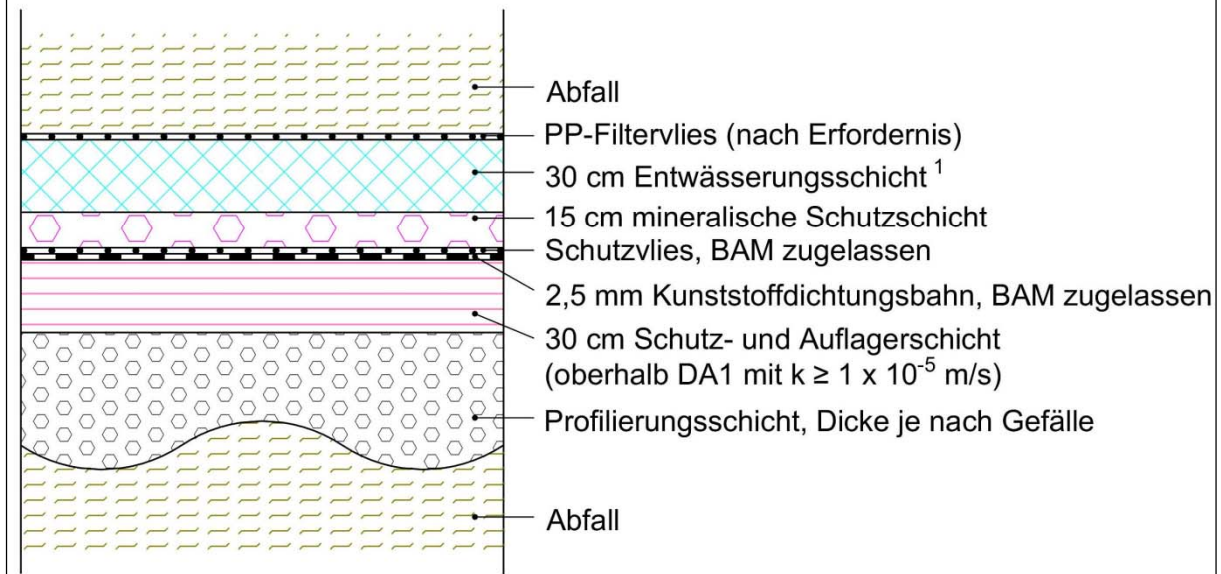


Abb. 7: Deponie Grauer Wall, Abdichtungssystem der MFA im DA 4.1 und DA 4.2

Auf folgende Aspekte wird ergänzend hingewiesen:

- Die Mächtigkeit der Entwässerungsschicht konnte auf Basis hydraulischer Nachweise gemäß den Regelungen im Anhang 1, Tabelle 1, Fußnote 3 von 50 cm auf 30 cm reduziert werden.
- Oberhalb der Kunststoffdichtungsbahn wurde ein Schutzschichtsystem aus geotextiler Schutzlage und mineralischer Schutzlage hergestellt. Für die Herstellung der 15 cm mächtige mineralische Schutzlage wurde bauseits betriebseigenes aufbereitetes MVA-Schlackematerial der Körnung 0/8 mm gestellt.
- Nach Fertigstellung der MFA bis OK Filtervlies wurde ergänzend vollflächig in einer Mindestmächtigkeit von 20 cm (im Bereich von Fahrwege in größeren Dicken) eine erste Abfalllage aus betriebseigenen aufbereiteten MVA-Schlackematerial der Körnung 0/32 mm eingebaut (Einbau durch Erdbaufirma).

4.3.2 Setzungsbetrachtungen

Als Grundlage für die notwendigen Setzungsbetrachtungen wurden insbesondere ergänzenden Erkundungen zum Untergrund als auch zum vorhandenen Abfallkörper durchgeführt (vorwiegend Trockenbohrungen und Spitzendrucksondierungen). Das Setzungspotential des eigentlichen Altdeponiekörper kann aufgrund seiner bekannten und in den Bohrungen auch angetroffenen Abfallzusammensetzung (vorwiegend inerte Abfälle) als eher gering beschrieben werden. Die insbesondere in den neuen Deponieabschnitten vorhandenen Schichten des Holozäns sind allerdings als setzungsempfindliche Klei-Torf-Wechselfolge ausgebildet. Diese teils in Mächtigkeiten von bis zu 15 m vorhandenen holozänen Schichten wurden daher ergänzend im Hinblick auf das Setzungsmaß sowie auch im Hinblick auf die Gesamtstandsicherheit der Deponie vertiefend betrachtet. Die Ergebnisse entsprechender Setzungsabschätzungen sind in Form von Überhöhungen bei der Neigung der Abdichtungssysteme zu berücksichtigen. Ungleichförmige Setzungen mit ggf. entsprechenden Einflüssen auf die Wirkung der Abdichtungskomponenten werden nicht erwartet.

4.3.3 Sonstige Besonderheiten

Auf folgende projektspezifische Besonderheiten im Fall der Deponie Grauer Wall wird hingewiesen.

- Im Ergebnis der vorbenannten Standsicherheitsberechnungen und der im Untergrund vorhandenen Klei-Torf-Sequenzen wurden im Aufstandsbereich des DA 4 im Untergrund kontinuierlich messende Einrichtungen zur tiefenzonierten Bestimmung des Porenwasserüberdruckes in die vorbenannten bindigen Schichten installiert. In der Folge können die sich insbesondere in Abhängigkeit von der Schüttgeschwindigkeit einstellenden Porenwasserüberdrücke überwacht und mit den getroffenen Annahmen aus den Standsicherheitsberechnungen verglichen werden. Die bisherigen Messergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Berechnungsannahme ohne notwendige Restriktionen zur vom Betreiber angedachten Schüttgeschwindigkeit auf.

- Der Antrag auf Planfeststellung sieht eine Flexibilität in der tatsächlichen Wahl der Abdichtungskomponenten der MFA bzw. der OFAD je Deponieabschnitt vor. Je Deponieabschnitt wurden in den Antragsunterlagen die generellen Anforderungen beschrieben und die sich hieraus ergebenden sogenannten „unteren“ und „oberen“ Regelmächtigkeiten der Abdichtungssystemes bestimmt. Für diese Regelmächtigkeiten wurde nachgewiesen, dass z.B. am Deponiefuß die geometrischen Voraussetzungen erfüllt sind, um die Systeme entsprechend auszuführen zu können. Die Ausführungsplanung mit der tatsächlich gewählten Abdichtung und den konkreten Abdichtungskomponenten ist unter Beachtung der Vorgaben des Planfeststellungsbeschlusses der Aufsichtsbehörde jeweils vorzulegen. Hieraus ergibt sich die seitens des Antragsstellers gewünschte Flexibilität insbesondere hinsichtlich einer teils über mehrere Jahre nicht sicher prognostizierbaren preislichen Entwicklung einzelner Abdichtungskomponenten.

5 DEPONIE FLUDERSBACH

5.1 Deponiekurzbeschreibung und Deponiesituation vor Planungsbeginn der DaD

Der Kreis Siegen-Wittgenstein (Nordrhein-Westfalen) beabsichtigt, neue Deponieabschnitte der Deponieklasse 0 und I einzurichten. Die geplante Erweiterung erfolgt auf dem Gelände der 1982 planfestgestellten Deponie, dessen Gesamtfläche ca. 41 ha beträgt. Die Deponie wurde hierbei ab ca. 1950 als Hochdeponie innerhalb des Fludersbachtals angelegt. Der derzeitige Hochpunkt der Deponie liegt bei ca. +405 mNN, die maximalen Einlagerungsmächtigkeiten gegenüber der ehemaligen Talsohle kann mit ca. 50 m abgeschätzt werden.

Auf der Deponie Fludersbach (Deponiealkörper) wurden bis 2009 ca. 20 Mio. m³ Abfall eingelagert. In Laufe der fast 60-jährigen Ablagerungsphase hat sich das Abfallinventar entsprechend der regionalen Entwicklungen in der Abfallwirtschaft verändert. Als wesentliche Einlagerungsmaterialien sind hierbei mineralische Abfälle (Erde, Boden, Bauschutt), Siedlungsabfälle und Gewerbeabfälle zu nennen.

5.2 Projektstand der DaD

Auf Basis einer Machbarkeitsstudie der Universität Siegen aus dem Jahr 2012 wurde mit den Planungen neue Deponieabschnitte im Sommer 2013 begonnen. Ein entsprechender Antrag auf Planfeststellung inkl. z.B. den Ergebnissen einer Umweltverträglichkeitsstudie (inkl. z.B. faunistischer Erfassung über ein Untersuchungsjahr) wurde im Frühjahr 2015 bei der Bezirksregierung Arnsberg eingereicht. Auf Basis eines Erörterungstermins am 22.09.2015 wird derzeit durch die Bezirksregierung Arnsberg der Planfeststellungsbeschluss vorbereitet.

Gemäß den Antragsunterlagen soll auf einem planfestgestellten, jedoch bisher zur Abfalleinlagerung noch nicht genutztem Areal auf einer Fläche von ca. 2,6 ha eine Basisabdichtung hergestellt werden. Die Basisabdichtung grenzt an die bestehende Altdeponie. Die neuen Deponieabschnitte lehnen sich zudem an die Altdeponie der Deponieklasse II an. Die Anlehnungsbereiche sollen daher mittels Multi-Funktionalen Abdichtungen (MFA) auf einer Fläche von ca. 14 ha gesichert werden.

Innerhalb der neuen Deponieabschnitte können durch die geplante Topographie ca. 3,4 Mio. m³ Abfall eingelagert werden. Bei einer angesetzten jährlichen Einlagerungsmenge von ca. 300.000 Mg/a ergibt sich hieraus eine Einlagerungsdauer von ca. 20 Jahren. Die Antragsstellung sieht hinsichtlich der Fragestellung der Deponieklassen der neuen Deponieabschnitte eine gewisse Flexibilität vor (siehe nachfolgende Erläuterungen). Prinzipiell ist hierbei bezüglich der Einlagerungsmengen ein Verhältnis DK I zu DK 0 von 25 % / 75 % vorgesehen. Die grundsätzliche Geometrie der neuen Deponieabschnitte der Deponie Fludersbach kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

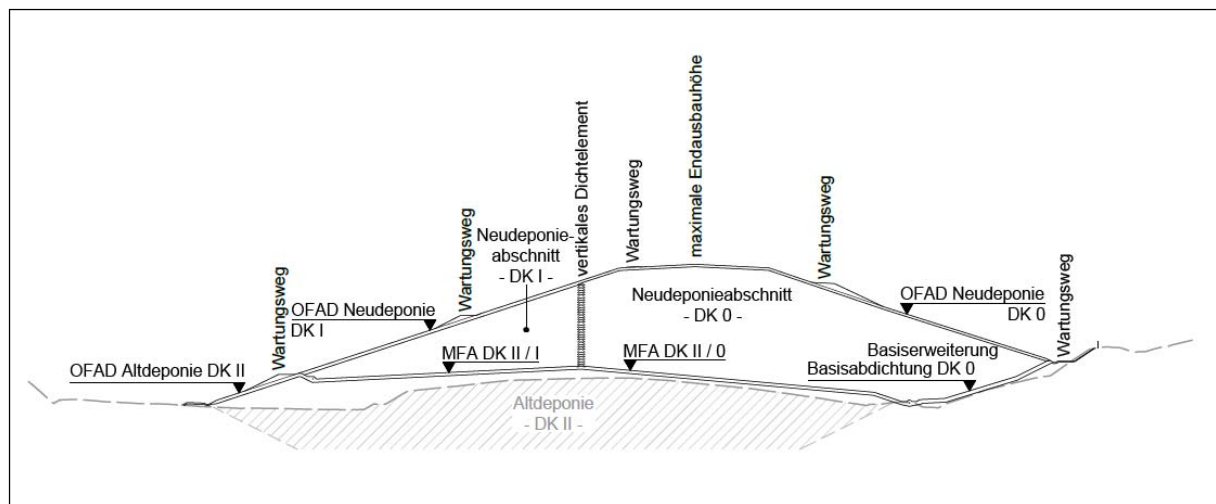


Abb. 8: Deponie Fludersbach, Schnittdarstellung

5.3 Abdichtungssysteme und technische Besonderheiten

5.3.1 Abdichtungssysteme

Bei der Auslegung der Abdichtungssysteme auf der Deponie Fludersbach sind die unterschiedlichen Deponieklassen zu beachten. So ist die Altdeponie der Deponieklasse II zuzuordnen, währenddessen die neuen Deponieabschnitte nach den Anforderungen an Deponieklasse 0 bzw. I zu bemessen sind. Hieraus ergeben sich folgende Auslegungsbereiche:

- Basisabdichtung (Erweiterungsbereich nur für DK 0)
- MFA mit folgenden Funktionen
 - OFAD der unterlagernden Altdeponie (DK II)
 - Basisabdichtung Neudeponie (DK 0)
- MFA mit folgenden Funktionen
 - OFAD der unterlagernden Altdeponie (DK II)
 - Basisabdichtung Neudeponie (DK I)
- OFAD DK 0
- OFAD DK I
- OFAD DK II (Altdeponie außerhalb der Neudeponieabschnitte)

Bei der Auslegung beispielsweise der MFA war hierbei zu berücksichtigen, dass die vorhandene geologische Barriere durch technische Maßnahmen im Sinne der BQS

1-0 verbessert werden muss. Beispielhaft ist der nächsten Abbildung der Aufbau der MFA im Bereich des überlagernden DK-I-Neudeponieabschnittes dargestellt.

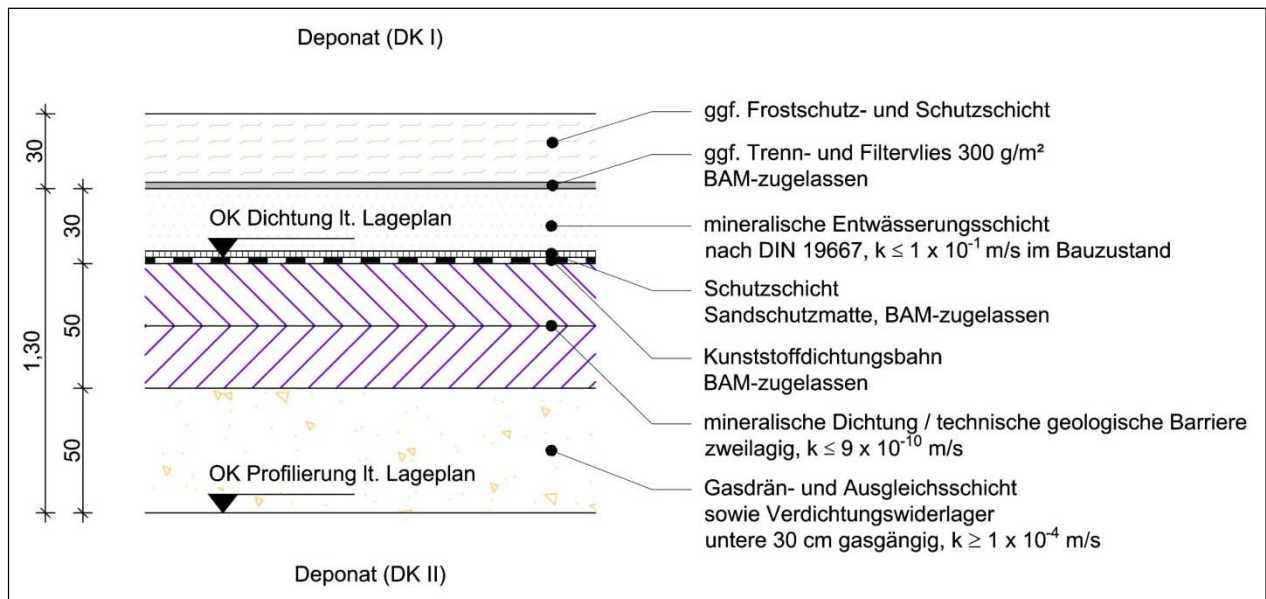


Abb. 9: Deponie Fludersbach, Abdichtungssystem der MFA (Neudeponieabschnitt der DK I)

5.3.2 Setzungsbetrachtungen

Zur Beurteilung der Auswirkungen möglicher Setzungen auf dem Niveau der MFA erfolgte bereits im Zuge der Machbarkeitsstudie eine vertiefende Auswertung der Abfallhistorie. In den darauf aufbauenden Setzungsabschätzungen wurden für verschiedene Abfallfraktionen in Abhängigkeit von deren Setzungsempfindlichkeit „günstige“ und „ungünstige“ Stufemodule variiert und die mit den neuen Auflasten verbundenen Setzungen abgeschätzt. Die Berechnungen des projektspezifisch entwickelten Setzungsmodells weisen letztlich im Lageplan entsprechende Isolinien gleicher Setzungen aus. Diese wurden zur Abschätzung der nach den Setzungen entstehenden Mindestgefälle genutzt. Letztlich konnte hieraus eine Systemverträglichkeit der prognostizierten Setzungen abgeleitet werden.

Bei den Planungen der verschiedenen Ausbauten der Deponie wurde ergänzend berücksichtigt, dass die neuen Abfallschüttungen zunächst in den älteren Deponiebereichen beginnen und in den jüngeren Deponiebereichen enden werden.

5.3.3 Sonstige Besonderheiten

Der Planfeststellungsantrag sieht eine gewisse Flexibilisierung der zukünftigen Einlagerungsbereiche im Hinblick auf die zukünftigen Deponieklassen vor (siehe nachfolgende Abbildung).

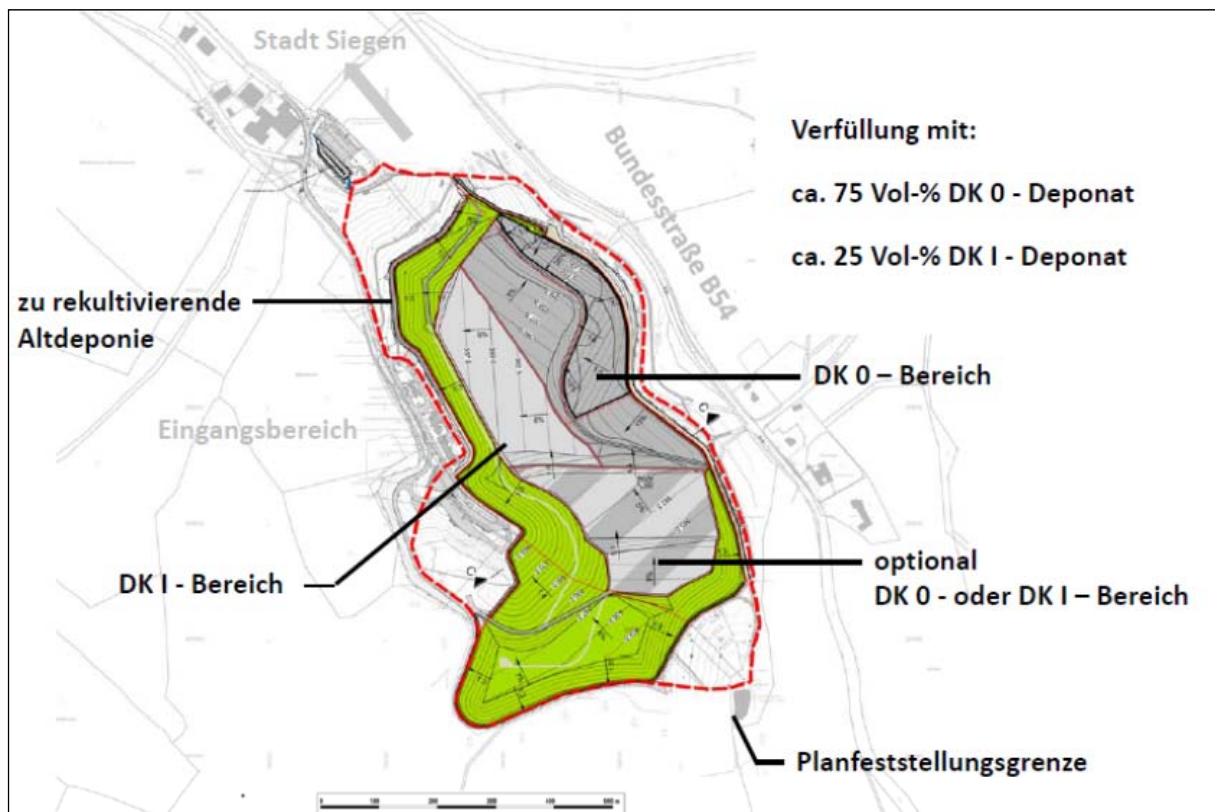


Abb. 10: Deponie Fludersbach, Lageplan mit Kennzeichnung der Deponieabschnitte

Als weitere Besonderheit ist die innerhalb der Altdeponie bestehende Verrohrung des Fludersbaches zu nennen. Die Verrohrung wurde im Jahr 2011 umfangreich saniert. Die neuen Deponieabschnitte wurden daher so angeordnet, dass weitere nennenswerte Auflasten auf die auf über 435 m Länge sanierte Leitung (DN 800) vermieden werden.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der Vorteil einer Deponie auf Deponie ist hinsichtlich des damit in der Regel nicht notwendigen zusätzlichen Flächenverbrauches einleuchtend und bezüglich eines allgemein gewünschten Ressourcenschutzes von Bedeutung. In Anbetracht einer zunehmenden Skepsis der Öffentlichkeit gegenüber neuen Deponiestandorten kann auch die bereits bestehende planungsrechtliche Standortausweisung als auch die allgemeine Wahrnehmung der Deponie in der Öffentlichkeit als vorteilhaft eingestuft werden. Zudem können bestehende Entsorgungswege und Kundenbeziehungen auch weiterhin aufrecht erhalten werden.

Im vorliegenden Praxisbericht wurden insgesamt 4 Deponieprojekte mit dem Konzept der Deponie-auf-Deponie vorgestellt. Die bei derartigen Projekten regelmäßig wiederkehrenden Fragestellungen umfassen genehmigungsrechtliche Aspekte insbesondere zum anzuwendenden Rechtsverfahren (Plangenehmigung oder Planfeststellung) sowie technische Aspekte insbesondere zur Auslegung der Abdichtungskomponenten und zur Berücksichtigung vorhandener Einrichtungen sowie Setzungen des „Deponie“-Untergrundes.

In der Regel sind gemäß unseren Erfahrungen aus nunmehr 10 DaD-Vorhaben mit derartigen Projekten Kapazitätsanpassungen verbunden, so dass hierbei meist Planfeststellungsverfahren notwendig werden. Ausnahmen hiervon sind an Standorten möglich, in denen durch das Projekt weder die Planfeststellungsgrenzen noch das bisher genehmigte Einlagerungsvolumen überschritten werden (siehe z.B. Erläuterungen im Kap. 2.2 zur Deponie Ihlenberg).

Die hier beschriebenen technischen Aspekte sind stets stark von den Randbedingungen des jeweiligen Standortes abhängig. Wirtschaftliche und auch zeitliche Vorteile entstehen beispielsweise teils durch die Verwendung bauseits gestellter Baustoffe und/oder auch aus dem geometrisch notwendigen vorlaufenden Einbau von Deponieersatzbaustoffen (z.B. zur Vorbelastung und/oder zur Gewährleistung der notwendigen einheitlichen Mindestgefälle).

Maßgeblicher Vorteile der DaD-Projekte bleiben davon unabhängig die nicht unerheblichen Synergien aus der weiteren Nutzung der bestehenden Deponieinfrastruktur sowie der Investitionskostenvorteil aufgrund der Nutzung einer Multi-Funktionalen Abdichtung.

7 LITERATUR

Biener, E., Sasse, T., Wemhoff, Th. 2011. Deponie auf Deponie - neue Wege bei der Stilllegung von Altdeponien, genehmigungstechnische, technische und wirtschaftliche Aspekte. In: Tagungsband zur 27. Fachtagung „Die sichere Deponie 2011 – Abdichtung von Deponien und Altlasten mit Kunststoffen“, SKZ - ConSem GmbH, Würzburg und AK GWS Arbeitskreis Grundwasserschutz e. V, Berlin, 1-16

Heyer, K.-U., Bräcker, W., Daehn, C., Haeming, H., Jacobsen, N., Röttschke, H., Tschakert, A. 2015. VKU/DWA-Arbeitsbericht Deponie auf Deponie, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 1-35

Kersting, A., Gruber, T. 2010. Deponie auf Deponie – ein Königsweg für Altstandorte. In AbfallR – Zeitschrift für das Abfallrecht, Ausgabe 4/2010, Lexxion Verlagsgesellschaft mbH, Berlin, 200-206

Krüger, B., Kobel, C., Jacobsen, N., Wemhoff, Th., Säger, F. 2015. DK-III Deponien: Planung, Bau, Betrieb, Sickerwasserfassung und –behandlung, In: Hamburger Berichte 40, Deponietechnik 2014 (Hrsg.: Stegmann/Rettenberg/Kuchta/Siechau/Fricke/Heyer), Verlag Abfall aktuell, Stuttgart, 71-90

Tiedt, M., Trapp, M. 2015, LANUV-Arbeitsblatt 13, Technische Anforderungen und Empfehlungen für Deponieabdichtungssysteme, Konkretisierungen und Empfehlungen zur Deponieverordnung, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, 1-129