

Planung, Bau und Betrieb der Bodenaushub- und Bauschuttdeponie (DK 0) in Paderborn

Ernst Reuter

1.	Aufgabenstellung.....	553
2.	Baugrunderkundung und Nachweis der geologischen Barriere.....	555
2.1.	Anforderungen	555
2.2.	Baugrunderkundung	556
3.	Nachweis der geologischen Barriere.....	557
4.	Genehmigungsplanung	559
5.	Bauausführung	562
6.	Controlling.....	564
7.	Inbetriebnahme.....	564

1. Aufgabenstellung

Der Abfallverwertungs- und Entsorgungsbetrieb (AV.E) Paderborn des Kreises Paderborn betreibt zwischen den Paderborner Stadtteilen Elsen und Wewer das Entsorgungszentrum *Alte Schanze*. Das Entsorgungszentrum erstreckt sich über ein Gebiet von etwa 158 Hektar, wovon etwa 90 Hektar im Jahr 1978 für den Betrieb einer Siedlungsabfalldeponie planfestgestellt worden sind.

Die aktuell betriebene Ablagerungsfläche – abfallrechtlich als DK II-Deponie eingeordnet – ist etwa 32 Hektar groß. Diese Fläche wurde seit Ende der siebziger Jahre sukzessiv mit unterschiedlichen Basisabdichtungssystemen nach dem jeweiligen Stand der Technik ausgebaut. Die Ablagerungsphase dieses Deponieabschnitts endet voraussichtlich im Jahr 2020.

Zur Wahrung der Entsorgungssicherheit für nicht verwertbare mineralische Inertabfälle hat der AV.E im November 2011 den Ausbau eines neuen DK 0-Deponieabschnitts auf der planfestgestellten Fläche nahe der DK II-Deponie beschlossen.

Die IWA Ingenieurgesellschaft wurde in der Folge mit

- der Durchführung und Auswertung von Baugrunduntersuchungen,

- dem Nachweis einer ausreichenden geologischen Barriere im geplanten Ablagerungsbereich,
- der Durchführung der erforderlichen geotechnischen Berechnungen (Standicherheit, Setzungen),
- der Zusammenstellung der abfall- und wasserrechtlichen Genehmigungsunterlagen,
- der Ausführungsplanung und Ausschreibung der Bauausführung und
- der örtlichen Bauüberwachung, der Bauoberleitung und dem Kostencontrolling beauftragt.

Bild 1 gibt einen Überblick zum Standort *Alte Schanze*. Bild 2 zeigt ein Luftbild.

Weitere Projektdaten sind:

- Größe des gesamten DK 0-Deponieabschnittes 12,7 ha,
- Maximale Ablagerungshöhe etwa 40 m,
- Nutzbares Ablagerungsvolumen etwa 2,4 Mio. m³,
- Betriebszeit voraussichtlich 17 Jahre.



Bild 1: Übersichtskarte zum Entsorgungszentrum *Alte Schanze*



Bild 2: Luftbild des Entsorgungszentrums *Alte Schanze* (2010)

2. Baugrunderkundung und Nachweis der geologischen Barriere

2.1. Anforderungen

Im LANUV-Arbeitsblatt 13 (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW: Technische Anforderungen und Empfehlungen für Deponieabdichtungssysteme – Konkretisierungen und Empfehlungen zur Deponieverordnung, Stand: 2011) werden die Anforderungen an die geologische Barriere wie folgt konkretisiert:

Sofern der Untergrund unter der Deponie sowie im weiteren Umfeld auf Grund seiner geringen Durchlässigkeit, seiner Mächtigkeit und Homogenität sowie seines Schadstoffrückhaltevermögens in der Lage ist, die Ausbreitung ggf. aus der Deponie austretender Schadstoffe maßgeblich zu behindern, liegt eine natürliche geologische Barriere vor. Eine vollständige, natürliche geologische Barriere liegt vor, wenn die Anforderungen nach DepV Anhang 1 Nr. 1.2 erfüllt sind [...] Tonmineralien wirken sich günstig auf das Schadstoffrückhaltevermögen einer geologischen Barriere aus und sollten daher in einem bestimmten Mindestmaß enthalten sein. Die Bestimmung des Tonmineralgehalts ist allerdings aufwändig. Die Abschätzung des Tonmineralgehalts über den Tongehalt nach der Schlämmanalyse erscheint daher vertretbar und wird im Folgenden zu Grunde gelegt [...] Die im Folgenden aufgelisteten Mindestanforderungen an die Mächtigkeit und Durchlässigkeit der geologischen Barriere sind dem Anhang 1 der Deponieverordnung entnommen und zwingend einzuhalten. Die darüber hinaus formulierten Anforderungen an das Schadstoffrückhaltevermögen sind dagegen als konkretisierende Empfehlungen zur quantitativen Festlegung des Schadstoffrückhaltevermögens zu verstehen.

Tabelle 1: Anforderungen und Empfehlungen für die Geologische Barriere bei DK 0-Deponien

Eigenschaft	Anforderung	Regelwerk
Deponieklasse 0		
Mächtigkeit	$d \geq 1 \text{ m}$	DepV Anh. 1 Nr. 2.2 Tab 1
Durchlässigkeit	$k \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$	DepV Anh. 1 Nr. 2.2 Tab 1
Schadstoffrückhaltevermögen		empfohlene Werte, bezogen auf die Mindestmächtigkeit von 1 Meter ¹⁾
Tongehalt	$c_t \geq 5 \text{ Gew.-Prozent}$	
Gesamttongehalt	$GT \geq 65 \text{ kg/m}^2$	

¹⁾ Bei der planerischen Auslegung der Deponiebasis ist ein Mindestabstand von einem Meter (nach Setzungen) zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand einzuhalten.

Quelle: LANUV 2011

2.2. Baugrunderkundung

Der Standort *Alte Schanze* wurde im Zeitraum 1977 bis 2002 vor dem ersten Ausbau und nachfolgend zur sukzessiven Erweiterung des benachbarten DK II – Bereiches bereits mehrfach baugrundtechnisch untersucht. Dies gilt insbesondere für die Schichtenfolge zum Aufbau des Untergrundes und die Grundwasserverhältnisse. Aufbauend auf dem bereits vorliegenden Erkenntnisstand orientierte sich der Umfang der ergänzenden Baugrunderkundung 2011 deshalb an den aktuellen abfallrechtlichen Nachweispflichten (Tabelle 1).

Der Baugrund wurde diesbezüglich ergänzend durch

- vier Trockenbohrungen bis maximal 24 m unter GOK außerhalb der geplanten Deponiebasis und
- acht Rammkernsondierungen (RKS) bis maximal zwei Meter in die geologische Barriere hinein innerhalb der Deponiebasis erschlossen.
- In den RKS-Aufschlüssen wurden zusätzlich Versickerungsversuche als open-ended test zur Prüfung der Felddurchlässigkeit der geologischen Barriere durchgeführt.

Darüber hinaus wurden in den Trockenbohrungen insgesamt 12 St. ungestörte Sonderproben aus allen relevanten Bodenschichten, davon 9 St. aus der geologischen Barriere, entnommen. Im Tiefenbereich der bindigen Bodenschichten wurden alle Aufschlüsse nach Abschluss der Erkundungsarbeiten fachgerecht mit Brunnendämmer verschlossen.

Darüber hinaus umfasste das Laborversuchsprogramm folgende Untersuchungen:

- 14 St. Bestimmungen der Wassergehalte nach DIN 18121,
- 9 St. Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122,
- 19 St. Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18123,
- 12 St. Bestimmungen der Dichte und Folgewerte nach DIN 18125,
- 9 St. Bestimmungen der Glühverluste nach DIN 18128,

- 8 St. Bestimmungen der Kalkgehalte nach DIN 18129,
- 12 St. Bestimmungen der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130,
- 12 St. Bestimmungen des Steifemoduls nach DIN 18135,
- 12 St. Bestimmungen der Scherparameter nach DIN 18137.

Feld- und Laborarbeiten wurden durch die Kleegräfe Geotechnik GmbH, Lippstadt ausgeführt.

3. Nachweis der geologischen Barriere

Die Festlegung und Bearbeitung des Baugrundgutachtens und der Nachweis der geologischen Barriere oblag der IWA Ingenieurgesellschaft. Im Ergebnis stellte sich die Baugrundsituation wie in Tabelle 2 aufgeführt dar.

Tabelle 2: Übersicht zu Baugrundaufbau und Schichtung (gerundete Angaben)

Mächtigkeit m	(geologische) Bodenart	Benennung n. DIN 4022
0,3	Mutterboden	Mu
0 bis 4	Sandlöss/Nachschüttsande	S, u, t'bis t, g', teilweise auch G, s, u'', t'bis G, u, s, t' (Schichtwasserleiter AQ 1)
3 bis 10	Geschiebelehm/Geschiebemergel	T, u, s, teilweise S, u, t, g' (geologische Barriere)
2 bis 11	Vorschüttsande/Kiese	G, s, u, teilweise G, s, u', t' (Hauptaquifer AQ 2)
20 bis 40	Tonmergelstein/EmscherMergel	Mst

Von besonderer Bedeutung waren die in Tabelle 3 aufgeführten Ergebnisse der Durchlässigkeitsversuche.

Tabelle 3: Übersicht Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_{10} im Laborversuch

Bodenart	Probe	Versuchsdauer	k10-Wert bei Versuchsende
		Tage	m/s
Deckschicht/Schichtwasserleiter (AQ 1)			
Sandlöß	UP 1/1	16	$1,7 \cdot 10^{-9}$
	UP 3/1	17	$1,2 \cdot 10^{-10}$
	UP 4/1	12	$3,7 \cdot 10^{-11}$
Geologische Barriere			
Geschiebelehm/ Geschiebemergel	UP 1/2	32	$2,2 \cdot 10^{-11}$
	UP 1/3	40	$1,7 \cdot 10^{-12}$
	UP 1/4	13	$8,8 \cdot 10^{-10}$
	UP 2/2	2	$2,5 \cdot 10^{-11}$
	UP 2/3	35	$3,7 \cdot 10^{-11}$
	UP 3/2	17	$8,4 \cdot 10^{-11}$
	UP 3/3	35	$9,0 \cdot 10^{-12}$
	UP 4/2	35	$2,1 \cdot 10^{-11}$
	UP 4/3	14	$1,4 \cdot 10^{-10}$

Ferner war festzustellen, dass sämtliche Infiltrationsversuche, die innerhalb der geplanten Basisfläche an der Oberfläche der geologischen Barriere durchgeführt worden sind, zu keiner messbaren Versickerung geführt hatten. Die Ergebnisse der Durchlässigkeitsversuche weisen Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $1,7 \cdot 10^{-12} \text{ m/s} \leq k \leq 8,8 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$ aus. Somit liegt die Wasserdurchlässigkeit der geologischen Barriere um mehr als zwei Zehnerpotenzen unter dem zulässigen Grenzwert von $k = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ (und erfüllt auch die Anforderung an die geologische Barriere der Deponieklasse II).

Der Nachweis einer ausreichenden Mächtigkeit und Verbreitung konnte durch Einsatz eines digitalen Baugrund-Geländemodells erbracht werden. Als Stützstellen für das zugrunde gelegte Geländemodell dienten insgesamt 13 Bohrungen innerhalb und im näheren Umfeld des Planungsbereiches. Mit diesen Bohrungen wurde das Vorhandensein der geologischen Barriere auch deutlich über die in Anspruch zu nehmende Basisfläche hinaus in einer Mächtigkeit von mehr als 3 m nachgewiesen (was ebenfalls die Anforderungen für Deponiestandorte der DK II erfüllt).

Die erforderliche Homogenität der geologischen Barriere wurde mittels Korngrößenbestimmungen nachgewiesen. Bild 3 zeigt das repräsentative Körnungsband.

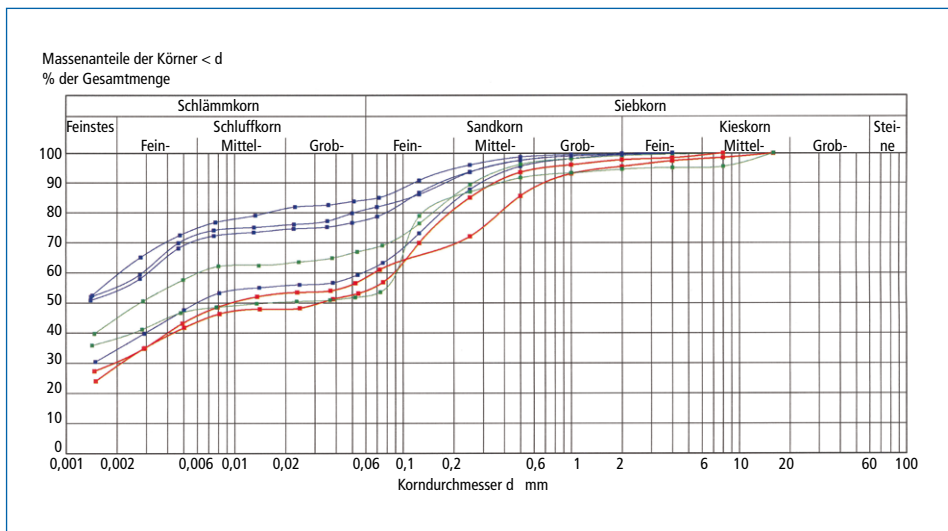


Bild 3: Körnungsband der geologischen Barriere

Als Mindesttongehalt wurde ein Wert von 29 Gew.-Prozent ermittelt. Gemäß Lanuv-Arbeitsblatt errechnet sich mit dieser auf der sicheren Seite liegenden Mindestangabe ein Gesamttongehalt GT über die vorhandene Mächtigkeit von 1.131 kg/m^2 Deponiefläche. Damit wird die oben genannte Anforderung von mindestens 65 kg/m^2 um mehr als das 15-fache übertroffen.

4. Genehmigungsplanung

Zur Aufnahme von Inertstoffen standen im Kreis Paderborn bisher vier öffentlich betriebene Deponien zur Verfügung. Die Restkapazitäten aller Standorte wurden mit Stand vom 31.12.2010 mit etwa 400.000 m³ angegeben. Die Deponiestatistik wies damals eine mittlere Ablagerungsmenge von etwa 140.000 m³/Jahr aus, so dass zum Ende des Jahres 2013 mit einem Entsorgungseingpass zu rechnen war.

Der Standort *Alte Schanze* erfüllt alle planungsrechtlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen für eine neue Nachfolgedeponie: Er liegt verkehrsgünstig im Zentrum des Kreises Paderborn und ist bei Bürgern, Gewerbe und Industrie als Entsorgungszentrum für unterschiedliche Abfälle und zur Annahme von Wertstoffen bekannt. Der geplante DK 0-Deponieabschnitt befindet sich im südöstlichen Bereich des Entsorgungszentrums innerhalb des zur Abfallablagerung planfestgestellten Bereiches. Zur Errichtung des DK 0-Abschnittes stehen ausreichende Flächen zur Verfügung.

Als Gestaltungsmerkmale wurden in Abstimmung mit dem beteiligten Landschaftsplaner, der Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten GmbH, Herford, abschnittsweise wechselnde Böschungsneigungen festgelegt. Um die Standsicherheit des Deponiekörpers sicherzustellen, darf die Böschungsneigung unmittelbar am Deponiefuß eine Neigung von 1 : 2,5 nicht überschreiten. Mit zunehmender Böschungshöhe reduziert sich die zulässige Böschungsneigung schrittweise. Dabei wurden die der Umgebung zugewandten Seiten aus optischen Gründen geringfügig flacher ausgebildet als die dem DK II – Deponiekörper zugewandte Innenböschung. Etwa 30 m über dem Bestandsgelände beginnt der Plateaubereich, ab den sich die Böschungsneigungen deutlich abflachen und zum Plateau hin mit einer Neigung von 1 : 10 auslaufen.

Für den geplanten Deponiekörper wurden Standsicherheitsberechnungen nach DIN 4084:2009-01 durchgeführt. Nachzuweisen war, dass der sogenannte Ausnutzungsgrad m für alle infrage kommenden Festigkeitsparameter der einzulagernden Abfälle die Bedingung $m < 1,0$ einhält. Auf Basis einer entsprechenden Parameterstudie wurde eine Übersicht über die mineralischen Inertabfälle erstellt, deren Eigenschaften mit der geplanten Deponiegestaltung verträglich sind. Auf Basis aller Standsicherheitsberechnungen ergaben sich folgende Anforderungen an die abzulagernden Inertabfälle und den Ablagerungsbetrieb:

- Geotechnische Klassifizierung der mineralischen Inertabfälle gemäß DIN 18196 überwiegend als grob- oder gemischtkörnig. Auch die Ablagerung von feinkörnigen Abfällen steifer bis halbfester Konsistenz ist zulässig, sofern keine flächigen Sperrschichten im Deponiekörper erzeugt werden, die den Sickerwasserabfluss beeinträchtigen können,
- Korngröße/Stückigkeit bis maximal 500 mm,
- Ablagerungsbetrieb im Dünnschichteinbau mit Lagen bis maximal 50 cm,

- Verteilen und Verdichten mit Planiertrauben (Betriebsgewicht mindestens zehn Tonnen) durch mehrfaches Überfahren (mindestens 3 Übergänge),
- Alternativ: Verdichten durch Walzenzüge mit mindestens 7,5 Tonnen Bandagengewicht durch mehrfaches Überfahren (mindestens 2 Übergänge).

Der wie vorstehend beschrieben gestaltete DK 0 –Deponieabschnitt wurde in ein digitales Geländemodell überführt und zum Zweck der Volumenermittlung mit den geplanten Basishöhen verschnitten. Abzüglich der erforderlichen Rekultivierungsschicht von ein Meter Mächtigkeit ergab sich daraus

- ein nutzbares Ablagerungsvolumen von etwa 2,4 Millionen m³.

Unterstellt man als jährliche Anliefermenge den für die Vorgängerdeponien gültigen langjährigen Mittelwert von etwa 140.000 m³/Jahr errechnet sich

- eine Laufzeit (= Dauer der Ablagerungsphase) von etwa 17 Jahren.

Ausbau und Betrieb sind in drei Bauabschnitten vorgesehen.

Die neue DK 0-Deponie wird im Randbereich von einer umlaufenden Straßenführung eingefasst. Ausgehend von der vorhandenen Hauptzufahrtsstraße, die vom Eingangsbereich in südwestlicher Richtung längs durch das Entsorgungszentrum führt, werden am nordöstlichen und am südwestlichen Rand des DK 0-Deponieabschnittes zwei jeweils zweispurig befahrbare asphaltierte Deponieumfahrungen angeordnet. Diese neuen Straßenabschnitte erhalten eine Breite von 6,50 m in asphaltierter Bauweise.

In Folge der geologischen Entstehungsgeschichte ist die Oberfläche der geologischen Barriere im natürlichen Zustand unregelmäßig konturiert. Um das in den Abfallkörper infiltrierende Niederschlagswasser innerhalb der mineralischen Entwässerungsschicht ordnungsgemäß fassen zu können, muss die Oberfläche der geologischen Barriere im Rahmen der Baumaßnahme dachprofilartig mit Längs- und Quergefälle profiliert werden. Grundlegende Anforderungen an die Profilierung waren der DIN 19667:2009-10 zu entnehmen. DIN 19667 bestimmt, dass die Basisentwässerung unabhängig von der Deponieklasse aus einer flächigen mineralischen Entwässerungsschicht mit integrierten Sickerleitungen (Sickerrohre) herzustellen ist.

Bei Deponien der Klasse 0 stellt die DIN 19667 keine besonderen Anforderungen an die Körnung der mineralischen Entwässerungsschicht. Allerdings darf der Durchlässigkeitsbeiwert langfristig einen Wert von $k = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ (bzw. im Einbauzustand $k = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$) nicht unterschreiten. Der Werkstoff der Entwässerungsschicht ist so auszuwählen, dass er den mechanischen Belastungen in allen Lastfällen sowie den chemisch-physikalischen und biologischen Einwirkungen ohne nachteilige Veränderungen standhält. Die erforderliche Gesamtdicke der mineralischen Entwässerungsschicht wird mit mindestens 0,3 m festgelegt.

Gemäß Deponieverordnung § 3 (4) kann die zuständige Behörde bei Deponien der Klasse 0 feststellen, dass die Deponie unter den gegebenen Randbedingungen keine Gefährdung für Boden, Grundwasser oder Oberflächenwasser darstellt und u.a.

die Anforderungen an die Basisentwässerung herabsetzen. Vor dem Hintergrund der besonderen Qualität der vorhandenen geologischen Barriere wurden folgende Abweichungen mit der zuständigen Behörde vereinbart

- Zulassung eines höheren Calciumkarbonatgehalts im Kies für die mineralische Entwässerungsschicht (zur Nutzung ortsnaher Vorkommen),
- Ersatz der PEHD-Sickerwasserdränleitungen durch Kiesrigolen.

Bis auf die genannten Abweichungen werden alle in der DIN 19667 genannten Mindestanforderungen erfüllt. Zur Ermittlung der setzungsbedingten Überhöhung der vorgegebenen Mindestgefälle an der Deponiebasis wurden Setzungsberechnungen durchgeführt.

Die erforderlichen hydraulischen Berechnungen und Nachweise zur Basisentwässerung sind ebenfalls Bestandteil des Antrags. Rechenweg und Bemessungsansätze folgen den Empfehlungen des DGGT-Arbeitskreises *Geotechnik der Deponiebauwerke*, GDA E 2-14. Die ausreichende Dimensionierung des erforderlichen Querschnitts der Kies-Sickerrigolen (als Ersatz der PEHD-Rohrleitungen) wurde ebenfalls nachgewiesen.

Die höhengerechte Planung des Basisentwässerungssystems erfolgte wiederum unter Einsatz eines digitalen Geländemodells. Dieser Arbeitsschritt ist eine Optimierungsaufgabe mit unterschiedlichen Anforderungen: Einerseits war darauf zu achten, die Deponiebasis mit ausreichendem Höhenniveau so festzulegen, dass auf Sickerwasserpumpwerke verzichtet werden konnte; andererseits musste ausreichend tief in die geologische Barriere eingebunden werden, um nicht auf dem (stets) vorhandenen oberflächigen Verwitterungshorizont aufzusetzen. Gleichzeitig war aus Kostengründen ein Massenausgleich innerhalb der Profilierung der geologischen Barriere anzustreben!

In einigen Bereichen der Deponiebasis und an den Innenböschungen der Randwälle musste die geologische Barriere durch Aufbringen einer sogenannten geotechnischen Barriere verstärkt bzw. ergänzt werden, um die gewünschten Höhenverhältnisse zu erreichen. Hierzu war das Barrierematerial aus ebenfalls vorhandenen Abtragsbereichen vorgesehen.

PEHD-Rohrleitungen zur Sickerwasserableitung (Vollrohre) finden sich nur in den Randwalldurchdringungen und außerhalb der Ablagerungsfläche. Alle PEHD-Rohrleitungen entsprechen den Festlegungen der SKZ/TÜV-LGA Güterrichtlinie.

Die GDA-Empfehlung E 2-27 empfiehlt bei Durchdringungen mineralischer Dichtungen (hier: geotechnische Barriere) über mehrere Meter (hier gewählt: 5 m) in die mineralische Dichtung einzubinden und zusätzliche technische Einrichtungen zur Verlängerung des Sickerweges anzuordnen (hier gewählt: ein an jedes Vollrohr angeschweißter, umlaufender PEHD-Rohrkragen, eingebunden in die geotechnische Barriere des Randwalls).

Die PEHD-Rohrleitungen wurden direkt auf der passgerecht profilierten Rohrleitungszone verlegt. Die besonderen Bettungsbedingungen sind beim Aufstellen der Rohrstatik berücksichtigt worden.

Außerhalb des Ablagerungsbereiches münden die PEHD-Vollrohre in 24 bis zu 6 m tiefe PEHD-Sickerwassersammelschächte. In Anbetracht des Fehlens von Deponiegas wurde auf Syphonkonstruktionen mit Wasservorlage verzichtet (s. DIN 19667, Nr. 4.9). Die Schachttinnendurchmesser betragen einheitlich 1.500 mm (DN), was in Anbetracht der Schachttiefen ausreichend ist für alle betrieblich notwendigen Wartungs- und Reinigungsarbeiten. Auch die Schächte entsprechen den Anforderungen der SKZ/TÜV-LGA Güterrichtlinie.

Zur Sickerwasserableitung sind insgesamt 1.100 lfdm. Sickerwassertransportleitungen (DN 300 bis DN 500) erforderlich, die in den Außenböschungen der Randwälle unmittelbar neben der Deponiestraße angeordnet sind und das Sickerwasser zu einem Sickerwasser-Rückhaltebecken (SRB) ableiten. Das SRB wurde als naturnah gestaltetes, gedichtetes Erdbecken geplant. Ein- und Auslauf des SRB wurden mittels einer Steinschüttung erosionssicher befestigt. Im Regelfall durchfließt das Sickerwasser das SRB in einer mäandrierenden Trockenwetterfließrinne.

Zwischen Auslauf und Einleitungsstelle in den lokalen Vorfluter wurde ein Sickerwasserprobenahmeschacht mit Absperrschieber angeordnet, anhand dessen die Einleitungsqualität des Sickerwassers kontrolliert, überwacht und die Einleitung gegebenenfalls abgesperrt werden kann. Die Größe des zur Verfügung stehenden Stauraums erlaubt eine mindestens sechswöchige Rückhaltung beim Auftreten unplanmäßiger Ereignisse (z.B. Überschreitung von Einleitungsgrenzwerten). Dieser Zeitraum ist erfahrungsgemäß ausreichend, um Kontrollanalysen durchzuführen und gegebenenfalls mit den zuständigen Behörden erforderliche Maßnahmen abzustimmen.

Der Genehmigungsantrag wurde im September 2012 bei der Bezirksregierung Detmold eingereicht und im Februar 2013 genehmigt.

5. Bauausführung

Parallel zur Bearbeitung des Genehmigungsantrags wurde die Vergabe der Bauleistungen für einen ersten Bau- und Betriebsabschnitt (etwa 6,2 ha) vorbereitet. Nach Aufstellung der Vergabeunterlagen durch die IWA Ingenieurgesellschaft und Durchführung eines europaweiten Teilnahmewettbewerbs wurden von 15 Bewerbern 10 Bieter für das Vergabeverfahren zugelassen. Die Auftragsvergabe erfolgte nach Prüfung von insgesamt 24 Nebenangeboten gemäß Vergabevorschlag vier Tage nach Erhalt des Genehmigungsbescheides am 26.02.2013 an die Heilit Umwelttechnik GmbH, Düsseldorf.

Die Vergabe der Fremdprüferleistungen erfolgte auf Basis einer von der IWA vorbereiteten beschränkten Ausschreibung. Dabei wurden der voraussichtliche Leistungsumfang (Anwesenheitstage, Feld- und Laborprüfungen, Berichte, Beratungsleistungen) vorgegeben. Als Fremdprüfer wurden beauftragt:

- FP mineralisch: ICP Braunschweig GmbH, Braunschweig,
- FP Kunststoffe: Geoplan – Ingenieurbüro für die Anwendung von Geokunststoffen GmbH, Neukirchen-Vluyn.

Mit den Leistungen der Eigenprüfung hat der AN die Limes GmbH, Lünen, beauftragt. Die Leistungen der SiGeKo-Ordination wurden von der Fa. Ecoprotec, Paderborn ausgeführt.

Örtliche Bauüberwachung und Bauoberleitung wurden durch die IWA Ingenieurgesellschaft wahrgenommen.

Die Ausführung begann am 08.04.2013. Der Bauvertrag wurde mit einer Fertigstellungsfrist bis zum 11.12.2013 geschlossen. In Anbetracht der herausfordernden Zeitplanung wurde vorausschauend eine Preisbindung bis zum 30.06.2014 in den Bauvertrag aufgenommen. Wesentliche Leistungsmerkmale des Bauvorhabens waren (Angaben in Klammern nennen die ausgeschriebenen Mengenansätze):

- 30.000 m³ (28.000 m³) Oberboden abtragen und zur späteren Wiederverwendung als Rekultivierungsboden in Mieten lagern,
- 130.000 m³ (135.000 m³) Sandlöss abtragen und zur späteren Wiederverwendung als Rekultivierungsboden auf Halde lagern,
- 23.000 m³ (14.000 m³) Geschiebelehm/-mergel abtragen und zur sofortigen Wiederverwendung als geotechnische Barriere in Auftragsbereichen lagenweise einbauen,
- 27.000 m³ (34.500 m³) Geschiebelehm/-mergel abtragen und zur späteren Wiederverwendung als geotechnische Barriere auf Halde lagern,
- 19.000 m³ mineralische Entwässerungsschicht liefern und einbauen,
- 13 PEHD-Sickerwasserschächte liefern und einbauen,
- 790 lfdm. PEHD-Sickerwassertransportleitungen (DN 300- DN 500) liefern und einbauen.

Insgesamt wurden bei dieser Baumaßnahme von April 2013 bis November 2013 etwa 210.000 m³ anstehender Boden bewegt. Dies entspricht im rechnerischen Mittel – ohne Berücksichtigung von witterungsbedingten Ausfällen – etwa 1.300 m³/Tag. In Spitzenzeiten wurden bis zu 4.000 m³/Tag erreicht.

Während der Baumaßnahme haben 51 Baubesprechungen, nahezu immer im wöchentlichen Rhythmus, jedoch mit unterschiedlichen Besetzungen, stattgefunden. Immer anwesend waren AG, AN, örtliche Bauüberwachung und Bauoberleitung.

Aufgrund verschiedener witterungs- und baugrundbedingter Behinderungen und Leistungsänderungen konnte der vereinbarte Fertigstellungstermin nicht eingehalten werden. Seitens der Bauüberwachung wurde das Vorhaben jedoch so koordiniert, dass alle Arbeiten an der Ablagerungsfläche rechtzeitig vor der erforderlichen Winterpause fertiggestellt und von der Fremdprüfung freigegeben worden sind. Im Jahr 2014 waren lediglich noch Restarbeiten zum Straßenbau zu leisten. Der AN hat die tatsächliche Fertigstellung zum 24.06.2014 angezeigt. Die VOB-Abnahme erfolgte am 03.07.2014 im Wesentlichen ohne Mängel. Die behördliche Abnahme wurde am 25.07./29.07.2014 ohne Nachforderungen vollzogen.

6. Controlling

Um die Baumaßnahme auch wirtschaftlich zu begleiten und die finanzielle Entwicklung für den Bauherren transparent zu machen, hat die IWA Ingenieurgesellschaft ein erstes Mal bei Erreichen von einem Viertel der Auftragssumme und ein zweites Mal bei Erreichen von zwei Drittel der Auftragssumme einen Controllingbericht erstellt. Dabei wurden ausgehend vom Kostenanschlag der IWA vor der Vergabe die Angebots bzw. Auftragssumme, die beauftragten Nachtragssummen und eine Kostenprognose der aus unserer Sicht noch zu berücksichtigenden offenen Posten zusammengestellt.

Im Dezember 2014 hat der AN seine Schlussrechnung vorgelegt. Nach Prüfung durch die IWA Ingenieurgesellschaft wurden vom AN Vorbehalte gegen das Prüfergebnis geltend gemacht, die im Frühjahr 2015 einvernehmlich entschieden werden konnten. In der endgültigen Abrechnung beliefen sich die Baukosten auf 94 Prozent des Kostenanschlages der IWA vom Januar 2013. Der wesentliche Anteil dieser kleinen Differenz ist darauf zurück zu führen, dass ein Teil der ausgeschriebenen Deponiestraße nicht zur Ausführung gekommen ist, da bei einer Herstellung im Frühjahr 2014 mit witterungsbedingten Mehraufwendungen für eine Untergrundverbesserung zu rechnen gewesen wäre.

7. Inbetriebnahme

Die offizielle Inbetriebnahme des ersten DK0-Deponieabschnitts erfolgte im September 2014 im Rahmen eines Pressetermins unter Beteiligung der örtlichen Politik. Seit Mai 2015 wird die Anlage regelmäßig angefahren. Der Deponiebetrieb erfolgt planmäßig ohne besondere Vorkommnisse.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hrsg.): **Mineralische Nebenprodukte und Abfälle 3**
– Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmassen –
ISBN 978-3-944310-28-2 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2016
Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,
Dr.-Ing. Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc.
Erfassung und Layout: Sandra Peters, Ginette Teske, Janin Burbott-Seidel,
Claudia Naumann-Deppe, Anne Kuhlo, Gabi Spiegel

Druck: Universal Medien GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.