

RTi Germany GmbH, Am Pferdemarkt 61 b, 30853 Langenhagen, Germany

Horn & Müller Ingenieurgesellschaft mbH
Arkonastraße 45-49

13189 Berlin

Ihr Ansprechpartner:

Bereich: Umwelt- und Deponietechnik
Name: Eckhard Brandt
Tel.: +49 (0) 511 725 358-16
Fax: +49 (0) 511 725 358-29
E-Mail: eckhard.brandt@rti.eu
Web: www.rti.eu

Datum.: 05. November 2018

Bewertung der Planungsgrundlagen für die DK-1 Deponie Holzhausen hinsichtlich der in der DepV vorgeschriebenen Drainagewartung der Sickerwasserfassung
von Dipl.-Geol. Eckhard Brandt

- 1 Veranlassung
- 2 Rechtliche und technische Vorgaben
- 3 Technische Vorgaben - Das Regel-Entwässerungssystem
- 4 Technische Möglichkeiten - Stand der Wartungstechnik - Referenzen
- 5 Geräte- und Fahrzeugtechnik
- 6 Empfehlungen zur planerischen und baulichen Umsetzung des Entwurfes
- 7 Abschließende Bewertung des Entwurfes hinsichtlich der Wartungspraxis

Veranlassung

Zur Vermeidung von Sickerwassereinstau ist jede Deponie mit einer qualifizierten Sickerwasserfassung zu versehen. Das anfallende Sickerwasser ist in geregelter Weise den auf der Deponiebasis verlegten Sickerwasserleitungen zuzuführen, welche das gefasste Wasser durch die Durchdringungsbauwerke in außerhalb der Basis gelegene Sickerwassersammler leiten. Als Übergabepunkte dienen in der Regel Kontrollschächte, welche wartungsfreundlich gestaltet sein müssen.

Rechtliche und technische Vorgaben

In Betrieb befindliche Sickerwasserfassungssysteme neigen durch im Sickerwasser befindliche Feinstoffe zu Ablagerungen sowie milieubedingt zur Bildung fester Inkrustationen, welche die hydraulische Funktion der sickerwasserführenden Leitungen in relativ kurzer Zeit einschränken können. Im weiteren Verlauf kann es zum Vollverschluss und damit zum Versagen der Leitung kommen.

Aus diesem Grund und zudem zur Kontrolle des Setzungsverhaltens der Deponiebasis und des Rohrzustandes schreibt die bundesdeutsche „Verordnung über Deponien und Langzeitlager“ - kurz: DepV die regelmäßige Wartung der Sickerwasser-Entwässerungssysteme zwingend vor.

Dazu ist das System mindestens einmal pro Betriebsjahr mit entsprechendem Gerät gründlich zu reinigen und ggf. von Inkrustationen zu befreien, sowie mit ex-geschützten TV-Kameras auf den Reinigungserfolg, den Bauzustand der Rohrleitungen und die Gefälleverhältnisse zu untersuchen. Wird bei der regelmäßigen Überwachung hohe Inkrustationsanfälligkeit festgestellt, kann eine häufigere Reinigung, bis hin zu einem monatlichen Zyklus vorgeschrieben werden.

Da moderne Sickerwasserentwässerungssysteme i.d.R. aus Kunststoffbauteilen bestehen, ist ferner, insbesondere bei zu erwartender thermischer Belastung der Bauteile, die Temperatur der Rohrwandungen mittels Infrarotmessung zu ermitteln.

Technische Vorgaben - Das Regel-Entwässerungssystem

Um eine sichere Wartung der Sickerwasserfassungssysteme zu ermöglichen, sind technische Vorgaben nötig. Die Leitungslängen, insbesondere der im Berg befindlichen Drainagerohre, sind dem Stand der Hochdruckreinigung und der TV-Inspektion anzupassen. Hierbei darf aber die geplante Leitungslänge bei weitem nicht nach der technisch erreichbaren Reinigungs- und Inspektionlänge ermittelt werden! Es sind Reserven von mindestens 25% einzuplanen! Da zudem die Neigung der Drainagerohre eine erhebliche Rolle bei der Ermittlung der möglichen Rohrlängen spielt, werden Empfehlungen hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung von Entwässerungssystemen in Deponien ausgegeben.

Eine für die Planung von neuen Deponien der Klasse 1 häufig genutzte Empfehlung ist in den GDA-Empfehlungen „Basis-Entwässerung von Deponien“ als sogenanntes „Regel-Entwässerungssystem“ zu finden: Die Leitungsführung erfolgt in Fließrichtung in Form eines Dachprofils mit einer maximalen Länge der Drainageleitungen von jeweils 200m zwischen Hoch- und Tiefpunkt. Durch Quergefälle innerhalb der einzelnen Kassetten wird das Sickerwasser den jeweiligen Drainageleitungen zugeführt. Um eine sichere Wartung der Sickerwasserfassungen dauerhaft zu gewährleisten, sieht die GDA-Empfehlung E2-14 mit Stand April 2011 gem. dem Stand der Wartungstechnik eine maximale Länge von 400m, aufgeteilt in die beiden 200m Teillängen des Dachprofils vor.

Da aus bekannten Gründen auf Zwischenschächte im Bereich des Deponiekörpers seit langem verzichtet wird, beträgt die maximale Länge eines Drainagestranges gemäß der GDA-Empfehlung, aber auch beispielsweise der Empfehlung der „Abfallwirtschaftsfakten 22“ der ZUS AGG des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Hildesheim, **400m**.

Bei größeren Haltungslängen empfiehlt die GDA, während der Entwurfsbearbeitung zu klären, ob praxiserprobte Kontroll- und Reinigungsgeräte für die notwendigen Kontroll- und Wartungsarbeiten zur Verfügung stehen. Daher wird auf diesen Punkt im Folgenden näher eingegangen.

Technische Möglichkeiten - Stand der Wartungstechnik - Referenzen

Um vorhandene genehmigte Flächen neuer Deponien optimal ausnutzen zu können -ohne problematische Zwischenschächte zu installieren- kann es erforderlich werden, die empfohlenen 400m-Längen zu überschreiten.

Die deponiespezifische Gerätetechnik im Bereich der Hochdruckreinigung und TV-Inspektion ist in den vergangenen 10 Jahren ständig weiterentwickelt worden. Durch den Einsatz spezieller Deponiedüsen, angetrieben durch äußerst starke Hochdruckpumpen und Verwendung von Ultraleicht-Spülschläuchen ist die Reinigung von bis zu 600m langen Einzelsträngen bei geringen Gefällen möglich geworden.

Bezieht man dies auf ein Dachprofil, betrüge die Maximallänge dann 1200m!

Dies ist allerdings ein theoretischer Wert, der keinesfalls zu empfehlen ist! Es fehlen dann jegliche Sicherheitsreserven, auch Fräsarbeiten sind auf diese Längen kaum realisierbar.

Auch die TV-Inspektion stößt bei diesen Extremlängen an ihre technisch-physikalischen Grenzen, da die Traktion der Bereifung der Kamerafahrwagen nicht mehr ausreichend ist.

In Systemen mancher Altstandorte, auch noch in Betrieb befindlicher Deponien, ist der RTi Germany GmbH dennoch die Wartung bis zu 700m langer Einzelstränge erfolgreich gelungen. Zu nennen sind Deponie Ihlenberg, Deponie Halle-Lochau, Deponie Burghof, Deponie Wiesbaden.

Dies sind allerdings Extremfälle. Sie sollen aber hier dokumentieren, dass die Wartung von Drainageleitungen, weit über die 400m-Empfehlung der GDA hinaus, unter bestimmten Voraussetzungen nach dem Stand der Technik problemlos möglich ist.

Es bedarf allerdings einem mit diesen Spezialgewerken fachkundigen und erfahrenen Unternehmen, da nicht nur die Maschinenteknik, sondern insbesondere der Umgang mit ihr von entscheidender Wichtigkeit ist!

Geräte- und Fahrzeugtechnik

Zur Realisierung effizienter Hochdruckreinigungs- und TV-Inspektionstechnik ist eine spezielle Überlängentechnik entwickelt worden:

Hochdruckreinigung: Aufgebaut auf einem LKW-Chassis wird das kombinierte Spül-Saugfahrzeug druckseitig mit 1-2 starken HD-Plungerpumpen und vakuumseitig mit einer leistungsfähigen Drehschieber- oder Wasserringpumpe bestückt. Mit einem hohen Pumpenausgangsdruck werden spezielle Deponiedüsen und bei Bedarf Hocheffizienz-Turbinendüsen angetrieben. Mit den starken

Vakuumpumpen kann herangespültes Schmutz-Wassergemisch mittels einer speziellen Saugtechnik aus bis zu 30m Tiefe gefördert werden.

Deponie-Spül-Saugfahrzeuge nach dem Stand der Technik erreichen Reinigungslängen bei Gefällen bis zu 3% und geradlinigem Trassenverlauf von 400-500m, ausgehend vom Tiefpunkt. Auf ein Dachprofil bezogen liegt die Leistung somit bei ca. 800m!

TV-Inspektion: TV-Inspektionen auf Deponien müssen auf Deponien ab DK I zwingend ex-geschützt gemäß der ATEX-Produktrichtlinie 2014/34/EU bzw. der deutschen Explosionsschutzprodukteverordnung ausgelegt sein. Ultraleichte Kamerakabel sind bis zu 650m Länge für spezielle Deponiekamerasysteme konfektionierbar.

Wie bei der Hochdruckreinigung ist die Reichweite der Kamerasysteme von der Neigung der zu befahrenden Leitungen und vom Trassenverlauf abhängig. Die Befahrung von 600m-Längen ist mehrfach gelungen, allerdings in Fließrichtung. Bei der Errichtung von Dachprofil- Entwässerungssystemen muss gegen Fließrichtung untersucht werden. Bei geradlinigem Trassenverlauf und Steigungen von 1-4% sind Befahrungslängen gegen Fließrichtung von ca. 400m sicher. Somit könnte eine im Dachprofil verlegte Leitung bei der angegebenen Steigung max. 800m lang verbaut werden.

Empfehlungen zum Entwurf der Sickerwasserfassung der Deponie Holzhausen und ihrer baulichen Umsetzung

Gemäß Anlage 1 (Lageplan inkl. Längsschnitt) beläuft sich die größte Haltungslänge des Sickerwasserfassungssystems für die geplante Deponie Holzhausen inkl. der Zuführungsleitungen auf ca. 580m. Das Sickerwasserfassungssystem ist als Dachprofil mit Schenkellängen von 350 und 230m ausgebildet.

Hier ist zur optimalen Nutzung des Deponierungsvolumens ein Schenkel des Dachprofils mit 350lfdm deutlich länger als der andere Schenkel ausgeführt. Aufgrund der Geometrie der geplanten Deponiebasis sind alle übrigen Leitungen kürzer, aber teilweise immer noch länger als in der GDA-Richtlinie aufgeführt.

Zur Gewährleistung einer sicheren Wartung nach der Bauphase müssen sämtliche PE-Schweißnähte gründlich entfernt werden. Dies gilt besonders in der Fließsohle und in den Kämpferbereichen. Die Fließgefälle der beiden Achsen des Dachprofils sollten zwischen 1 und max. 4% liegen.

Zur Minimierung von Reibungsverlusten am Spülschlauch sowie am Kamerakabel wurde durch HORN & MÜLLER ein modifizierter Sickerwassersammelschacht/Spülschacht geplant (vgl. Anlage 2 - Detailplan Sickerwassersammelschacht/Spülschacht).

Hier wird die Rohrleitung über einen 45-Bogen mit großem Radius auf die Außenseite des Betriebsweges geleitet. Spülschlauch und Kamerakabel erreichen so in einem flachen Winkel die eigentliche Drainageleitung. Der Durchmesser des Medienrohres ist mit DA 355 für die zu befahrenden großen Längen optimal, da in dieser Nennweite gegenüber einem kleineren, hydraulisch ebenso ausreichenden Durchmesser ein schwererer Kamerafahrgewagen eingesetzt werden kann. Dies ist für die erreichbare Traktion der Kamerabereifung von entscheidender

Bedeutung. Ebenso wichtig ist der geradlinige Verlauf der Drainageleitungen. Mit Ausbiegungen verlegte Leitungen erhöhen die Reibung der Schläuche und Kabel an den Wandungen. Die erreichbare Reinigungs- und Inspektionlänge würde erheblich reduziert.

Die Leitungsverläufe der geplanten Entwässerung der Deponie Holzhausen sind absolut geradlinig.

Abschließende Bewertung des vorliegenden planerischen Entwurfes hinsichtlich der Umsetzung der geforderten Spül- und Kontrollmaßnahmen

Unter Berücksichtigung der geforderten Eckdaten der Regelentwässerung, den darüber hinausgehenden technischen Möglichkeiten sowie den eben beschriebenen Empfehlungen zur planerischen und baulichen Umsetzung des Entwurfes des Büros HORN & MÜLLER kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Drainagewartung der geplanten DK I-Deponie Holzhausen gemäß den Vorgaben der Deponieverordnung für ein entsprechend ausgestattetes und erfahrenes Dienstleistungsunternehmen kein Problem darstellt.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E. Brandt', written in a cursive style.

Dipl.-Geologe Eckhard Brandt
8. November 2018

Anlage 1 - Deponie Holzhausen - Lageplan inkl. Längsschnitt (HORN & MÜLLER)

Anlage 2 - Deponie Holzhausen - Detailplan Sickerwassersammelschacht/Spülschacht (HORN & MÜLLER)