

ABFALLVERWERTUNGSGESELLSCHAFT DES LANDKREISES LUDWIGSBURG

DEPONIE „AM LEMBERG“

ERFAHRUNGSBERICHT

ERGÄNZUNG DES ENTGASUNGSSYSTEMS

MIT GASLANZEN

Stand: 9. Nov. 2007

AUFTRAGGEBER:

AVL ABFALLVERWERTUNGSGESELLSCHAFT
DES LANDKREISES LUDWIGSBURG MBH

AUFTRAGS-NR. AVL 07 08

ZUSAMMENFASSUNG

Die AVL - Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg, mbH - betreibt seit 1980 die Deponieentgasungsanlage der stillgelegten Hausmülldeponie „Am Lemberg“. Auf der Deponie wird das Deponiegas seit 1981 mit Gasmotoren verwertet.

Die Deponie wurde von 2002 bis 2005 umfassend saniert. Die Gasverwertung ist seit 2005 wieder in Betrieb, die erfassbare Gasmenge ist von zunächst 160 m³/h in 2005 auf ca. 130 m³/h in 2007 zurückgegangen.

Nach den Ergebnissen der Gasprognose kann der Betrieb der vorhandenen Gasverwertung ohne eine Verbesserung der Gaserfassung ab 2008 nicht mehr kontinuierlich vorgenommen werden. Aus diesem Grund wurde das Entgasungssystem in den Randbereichen und vor allem im Altteil der Deponie mittels so genannter Gaslanzen ergänzt. Dieses Verfahren wurde in Baden-Württemberg noch nicht eingesetzt, in Außernzell (Bayern) wurde dieses Verfahren erstmals erfolgreich angewendet.

Insgesamt wurden in Randbereichen der Deponie ohne ausreichende Deponiegaserfassung zehn Gaslanzen eingebracht.

Die Bohrarbeiten hierzu wurden öffentlich ausgeschrieben. Die Fa. Max Streicher hat am 22.08.07 von der AVL Ludwigsburg den Auftrag erhalten die Bohrarbeiten und das Einbringen der Gaslanzen in den Randbereichen der Deponie Am Lemberg vorzunehmen.

Die Bohrarbeiten wurden am 24. September begonnen und am 2. Oktober 07 abgeschlossen.

Insgesamt wurden 10 Gaslanzen mit einer Gesamtlänge von 303,80 m gebohrt. Ein Bohrloch ist nach dem Bohren eingebrochen und konnte nicht verwendet werden. Es wird vermutet, dass eine Bauschuttflinse hierfür verantwortlich war. Nach dem Bohren wurden die Gaslanzen (PE80-SDR17,4 Da 110) in das Bohrloch eingebracht. Das Rohr weist eine umlaufende Lochung auf bei einem freien Querschnitt von ca. 5 %. Die ersten 6 Meter wurden geschlossen ausgeführt.

Im Randbereich befindet sich ein Blindflansch mit seitlichem Abgang zur Absaugung durch die Entgasungsanlage. Derzeit sind 5 Gaslanzen in Betrieb, die restlichen Gaslanzen werden in der KW 46 angeschlossen. In der Anlage befindet sich eine Lageplanskizze.

Die Baukosten betragen für die Bohrarbeiten: 55.368,64 €

Für die Gasinliner 9.087,05 €

Für die Anschlussarbeiten (noch nicht abgeschlossen): ca. 12.000 €

Gegenüber der Kostenschätzung vom März 2007 ergaben sich Mehrkosten in Höhe von 10.000 Euro, diese sind wie folgt begründet:

1.) zusätzliches Bohrloch ca. 4.300 €

2.) Verlängerung der Bohrlöcher 7, 9 und 10 um 10m ca. 4.500 €

3.) Erstellung von Rampen zur Horizontalen Aufstellung des Bohrgeräts ca. 1.200 €

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	1
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	3
ANHANG	4
1 Veranlassung	5
2 Planung der Ausführung	6
3 Ausführung der Bohrarbeiten	6
3.1 Allgemeine Beschreibung des Bohrverfahrens	6
3.2 Arbeitsvorbereitung	7
3.3 Bohrvorgang	8
3.4 Einbringung der Filterlanze	9
3.5 Anschluss der Gaslanze	11
4 Kosten der Maßnahme	11
5 Betriebserfahrung	12
5.1 Messergebnisse	12
5.2 Verbesserungsvorschläge	12
Anhang	1

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Arbeitsvorbereitung	7
Abbildung 2: Bohrgerät	8
Abbildung 3: Startgrube	8
Abbildung 4: Bohrvorgang	9
Abbildung 5: Einbringung Gaslanze	9
Abbildung 6: Schweißvorgang am Bohrloch	10
Abbildung 7: Abdichtung mit Dämmer	10
Abbildung 8: Fertiggestellte Gaslanze mit Regelarmatur	11

ANHANG

- Anhang A Planbeilage mit Darstellung der realisierten Gaslanzen Deponie Am Lemberg
- Anhang B: Schematische Darstellung Herstellung Gaslanzen

1 VERANLASSUNG

Die AVL - Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg, mbH - betreibt seit 1980 die Deponieentgasungsanlage der stillgelegten Hausmülldeponie „Am Lemberg“. Auf der Deponie wird das Deponiegas seit 1981 mit Gasmotoren verwertet.

Die Deponieentgasung war in der Zeit von 2002 bis 2005 aufgrund von Sanierungs- und Oberflächenabdichtungsarbeiten zeitweise eingestellt.

Die Gasverwertung ist seit 2005 wieder in Betrieb. Vor dem Umbau wurden 1999 noch 350 m³/h Deponiegas erfasst. Nach dem Umbau konnten 2005 anfänglich noch ca. 190 m³/h erfasst werden, die Gasmenge ist jedoch rasch auf 160 m³/h in 2006 und auf ca. 130 m³/h in 2007 zurückgegangen.

Nach einer Datenauswertung verschiedener abgeschlossener Deponien mit Oberflächenabdichtungssystemen zufolge kann ein Rückgang der Gasproduktion mit einer durchschnittlichen Halbwertszeit von ca. 5 bis 7 Jahren angenommen werden.

Dies bedeutet für die Deponie Am Lemberg, dass der Betrieb der vorhandenen Gasverwertung im Jahr 2007 nicht mehr kontinuierlich vorgenommen werden kann.

Die **AVL - Abfallverwertungsgesellschaft des Landkreises Ludwigsburg, mbH** – hatte in 2006 die **Eisenlohr Energie & Umwelttechnik** mit der Überprüfung der Möglichkeiten der zukünftigen Gasverwertung der Deponie Am Lemberg beauftragt.

Eine der Empfehlungen der Untersuchung war der Einbau zusätzlicher Gaskollektoren in Form der sogenannten Gaslanzen in den Randbereichen der Deponie. Die AVL hat am 31. Mai 2007 beim Umweltministerium Baden-Württemberg hierzu die Förderung der Baumaßnahme aus den Kommunalen Investition Fördermittel (KIF) beantragt.

Das UM Baden-Württemberg hat am 16. August 2007 die Förderung der Baumaßnahme zugesagt.

2 PLANUNG DER AUSFÜHRUNG

Nach den Ergebnissen einer Gasprognose liegt der derzeitige Erfassungsgrad der Entgasungsanlage Am Lemberg bei ca. 50%. Technisch sind bis zu 80 % realisierbar. Es besteht daher die Möglichkeit, mittels weiterer Gaskollektoren in Bereichen mit unzureichender Erfassung die Dichte des Erfassungssystems, und damit die Gasmenge, zu erhöhen. Unter optimalen Bedingungen könnte die Gasmenge Am Lemberg somit um ca. 30 bis ca. 50 m³/h gesteigert werden.

Die Gebiete mit unzureichender Gaserfassung können bei den jährlich vorgenommenen FID-Begehungen festgestellt werden. In diesen Bereichen ist eine Ergänzung der Erfassung besonders sinnvoll.

Auf Grundlage der seit einigen Jahren vorgenommenen FID Messungen wurden in den Randbereichen der Deponie mit unzureichender Funktion der Entgasungseinrichtungen zusätzliche Gaslanzen vorgesehen.

In der Anlage befindet sich hierzu eine Planbeilage.

Das Verfahren erlaubt die Einbringung in den Deponiekörper, ohne die Oberflächenabdichtung bzw. die bestehende Rekultivierung zu beschädigen. Interessant ist auch die Möglichkeit, die Lanzen direkt von den vorhandenen Wegen gezielt in die Bereiche erhöhter Gasemissionen einzubringen.

3 AUSFÜHRUNG DER BOHRARBEITEN

3.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES BOHRVERFAHRENS

Das Verfahren der sogenannten Gaslanzen zur Gaserfassung aus dem Deponiekörper wurde von der Fa. Max Streicher Deggenfeld entwickelt und erstmals mit großem Erfolg auf der Deponie Außernzell (Bayern) eingesetzt.

Es ist ein Bohrverfahren ohne Aushub. Die Lanzen (=Gasdrainagen) werden nach dem Bohren in den Deponiekörper eingepresst, dabei können ohne großen Aufwand an mehreren Stellen Lanzen eingebaut werden. (Siehe hierzu Schemazeichnung im Anhang).

Das Bohrgerät verfügt über eine Bohrspindel mit automatischem Rohrmagazin. Zur Bohrung wird der Bohrkopf an der Spitze mit ca. 100 bis 200 Umdrehungen pro Minute gedreht und mit einem Druck von bis zu 20 to. in den Bohrkörper eingepresst. Dabei wird ein Bohrkanal (Durchmesser ca. 80 mm) durch Verdrängung erzeugt. Zur Ableitung der entstehenden Reibungswärme ist eine Zugabe von geringen Mengen Wasser notwendig. (0,1 m³ / m).

An den Bohrkopf schließt sich ein so genannter Räumler, der das bereits gebohrte Loch auf 150 mm weitert. Die dabei entstehenden Bohrstücke können durch den Räumler aus dem Bohrloch geräumt werden.

Aufgrund des dynamischen Bohrverfahrens werden die anstehenden Ablagerungen verdichtet. Das Bohrloch erhält dadurch eine gewisse Stabilität.

Nach mehrfachen Räumen des Bohrkanals kann die Gaslanze eingeschoben werden. Dabei wird das Bohrgerät zum Einschub der Gaslanze verwendet. Die Gaslanze besteht aus einem Rohr mit der Länge des Bohrkanals, und ist am Ende mit einem tragfähigen Abschlusskopf verschlossen. Der Abschlusskopf kann die Kräfte für den Einschub ins Bohrloch aufnehmen, zudem weist er eine Spitze auf, zur Überwindung eventueller Hindernisse im Bohrkanal.

3.2 ARBEITSVORBEREITUNG



Vor Beginn der Bohrarbeiten muss eine entsprechende Ebene direkt am Bohrloch vorbereitet werden. Das Bohrgerät benötigt für den Bohrbetrieb und dem Vortrieb der Gaslanzen eine Aufstellfläche mit den Abmaßen von ca. 4,0 m Breite und 10 bis 12 m Tiefe.

Abbildung 1: Arbeitsvorbereitung

Aus rein praktischen Gründen empfahl es sich die Bohrlöcher an Bermen der Deponie zu errichten.



Das Bohrgerät Typ Vermeer D 50X100 wiegt 12,2 Tonnen, es verfügt über eine Raupenkette. Damit sind auch Fahrten in leichtem Gelände möglich. Die Vorschubkraft für das Bohren beträgt 221 kN.

Abbildung 2: Bohrgerät



Das Bohrloch wurde mit einer kleinen Startgrube versehen, dies ist jedoch nicht unbedingt notwendig. Auf der Deponie Am Lemberg wurden kleine Startgruben angelegt, diese haben den Zweck die Endköpfe der Gasdrainagen vor mechanischen Beschädigungen zu schützen.

Abbildung 3: Startgrube

3.3 BOHRVORGANG

Die Bohrungen wurden aus der Mitte der Startgrube begonnen. Damit kein eventuell anstehendes Schichtwasser ausgetragen wird wurden die Bohrungen mit einem Gefälle von 10 - 12° ausgeführt,

Der Bohrvorgang selbst wurde mit einer Vortriebsgeschwindigkeit von ca. 1m / Minute vorgenommen. Die Bohrungen auf der Deponie am Lemberg waren problemlos möglich. Es wurden immer die vorgesehenen Bohrtiefen erreicht.

Zur Steuerung der Lage des Bohrkanals kann über die Stellung des Bohrkopfs eine Richtungsänderung vorgenommen werden. Da jedoch keine Bohrhindernisse festgestellt wurden konnten die Bohrungen linear vorgenommen werden. Der Bohrkopf weist einen Sender zur Übertragung der Kopftemperatur und der Lage einschließlich



des Gefälles auf, mithilfe dieses Senders können die Lage und die Tiefe des Bohrkanals auf ca. 10 cm genau bestimmt werden.

Die maximal ausgeführte Bohrtiefe auf der Deponie Am Lemberg betrug 41,40 m. Maximal sind mit diesem Verfahren Tiefen von 70 m realisiert worden.

Abbildung 4: Bohrvorgang

3.4 EINBRINGUNG DER FILTERLANZE



Die Filterlanze (PE80 SDR 17,4 Da 110 gelocht) zur Fassung des Deponiegases wird in das Bohrloch nachträglich eingeschoben. In der Regel konnte dies von Hand vorgenommen werden. Teilweise wurde die Lanze mit der hydraulischen Presse des Bohrgeräts eingeschoben.

Abbildung 5: Einbringung Gaslanze

Die Rohrverbindungen wurden im Stumpfschweißverfahren hergestellt.



Abbildung 6: Schweißvorgang am Bohrloch



Zur Abdichtung des Bohrkanals wurden die ersten 6m der Gaslanze geschlossen ausgeführt. Die ersten 5 m des Bohrlochs wurden nach der Einbringung der Gaslanze mit einem Dichtschlamm abgedichtet. Dieser wurde nachträglich mit einer Spezialpumpe eingepresst. Dadurch kann ausgeschlossen werden, dass Luft in den Bohrkanal eindringen kann.

Abbildung 7: Abdichtung mit Dämmung

3.5 ANSCHLUSS DER GASLANZE

Die Gaslanzen wurden nach Ende der Bohrarbeiten mit einem Flansch sowie



seitlichem Abgang mit der Nennweite Da 63 versehen. Die Gaslanzen wurden anschließend mit einem Kompressor auf Funktion getestet. Hierzu wurden für 10 Minuten 300 l/min in die Gaslanze eingepresst. Es wurde festgestellt, dass alle fertig gestellten Gasdrainagen den Gasfluss einwandfrei gewährleisten.

Abbildung 8: Fertiggestellte Gaslanze mit Regelarmatur

4 KOSTEN DER MAßNAHME

Gemäß der Schlussrechnung der Fa. Streicher vom 29. Oktober 07 betragen die Baukosten für die Bohrarbeiten:

Für die Gasinliner 9.087,05 €

Für die Anschlussarbeiten (noch nicht abgeschlossen): ca. 12.000 €

Gegenüber der Kostenschätzung vom März 2007 ergaben sich Mehrkosten in Höhe von 10.000 Euro, diese sind wie folgt begründet:

1.) zusätzliches Bohrloch aufgrund unzureichendem Baugrund ca. 4.300 €

2.) Verlängerung der Bohrlöcher 7, 9 und 10 um 10m

B 7 wegen Wasserstand im Bohrloch

B 9 und 10 wegen Änderung der Ausführung ca. 4.500 €

3.) Erstellung von Rampen zur Horizontalen Aufstellung des Bohrgeräts ca. 1.200 €

5 BETRIEBSERFAHRUNG

5.1 MESSERGEBNISSE

Aufgrund der notwendigen Umbauten an den Gassammelstellen konnten die Gasdrainagen noch nicht alle in Betrieb genommen werden.

Bisher sind 4 Gasdrainagen in Betrieb, an weiteren 2 Gasdrainagen wurden auch ohne Absaugung gute bis sehr gute Methangehalte zwischen 40 und 60 Vol.-% festgestellt. Bei den weiteren Gaslanzen können derzeit noch keine Aussagen gemacht werden.

5.2 VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

Nach den bisherigen Erfahrungen können derzeit keine Verbesserungsvorschläge für die Bausführung gemacht werden.

Aufgestellt:

Eisenlohr Energie & Umwelttechnik

Esslingen, 7.11.2007

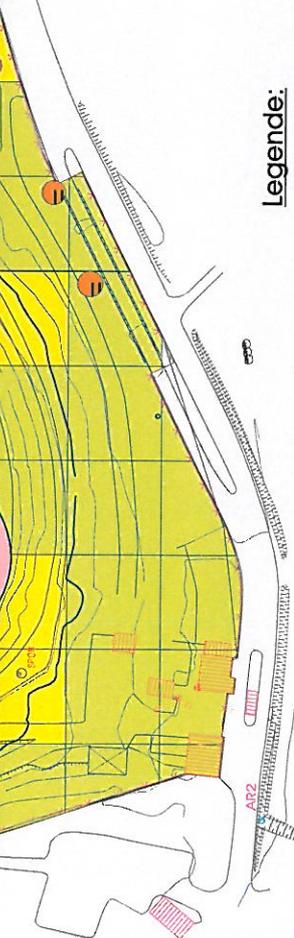
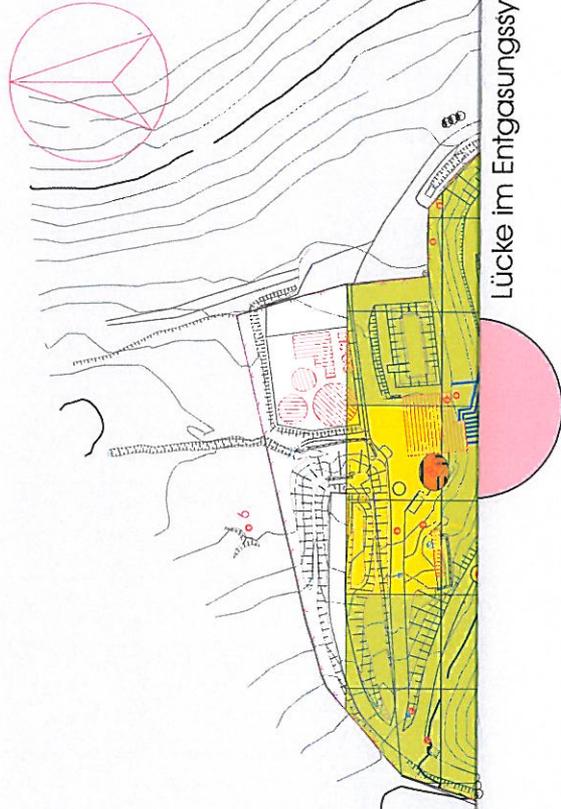


Martin Eisenlohr

ANHANG

- Anhang A Planbeilage mit Darstellung der realisierten Gaslanzen Deponie Am Lemberg
- Anhang B: Schematische Darstellung Herstellung Gaslanzen

Erweiterung des Entgasungssystem Neue Gaslanzen



Legende:

- Gasleitung
- Zaun
- Elektroleitung
- Kondensatableitung
- Fackelstation/Gasförderstation
- Kondensatschacht

- Sickerwasserschacht (S ...)
- Elektroschacht
- Gasbrunnen (GB ...)

Stand: Mai 2007
Maßstab 1 : 2.000

Geplante Gaslanze

Abfallverwertungsgesellschaft
des Landkreises Ludwigsburg
AVL
Deponie Am Lemberg
Anhang A
Lageplan neue Gaslanzen
Ausführung

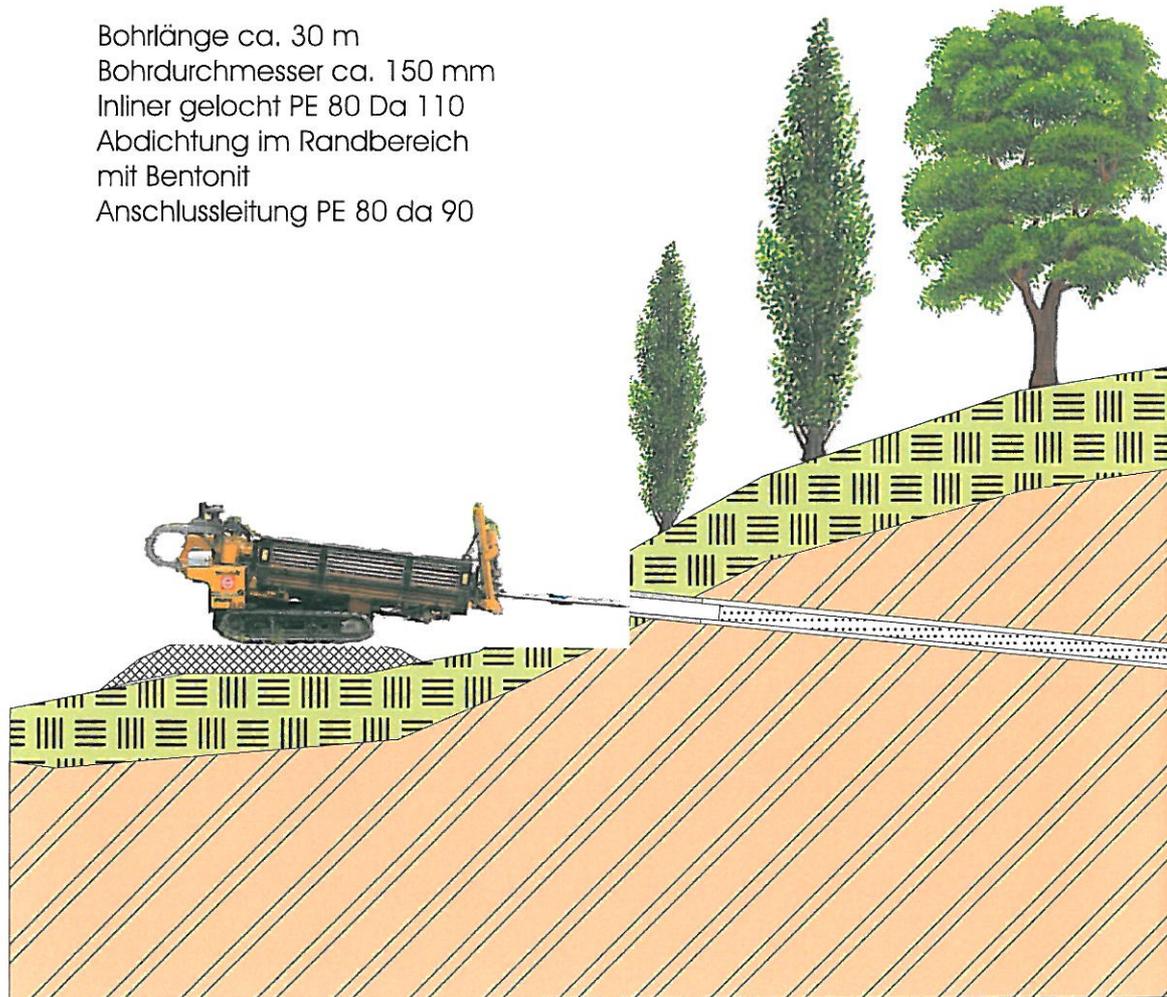


EISENLOHR
ENERGIE &
UMWELTECHNIK
Gollenstrasse 22
73733 Esslingen
Tel.: 0711/36 55 791
Fax : 0711/36 55 709

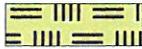
Deponie Am Lemberg

Schematische Darstellung der Herstellung Gaslanze

Bohrlänge ca. 30 m
Bohrdurchmesser ca. 150 mm
Inliner gelocht PE 80 Da 110
Abdichtung im Randbereich
mit Bentonit
Anschlussleitung PE 80 da 90



Legende

Rekultivierung	
Müllkörper	