

Veränderte Bedingungen – Rückbau und Anpassungen von Gasanlagen auf Deponien

LAMBDA Gesellschaft für Gastechnik mbH, Wuppertal

Dr.-Ing. Roland Haubrachs

1. Einleitung

Im Zusammenhang mit den Fragestellungen der Deponienachsorge werden zurzeit zwei wesentlich voneinander abweichende Strategien diskutiert. Die eine Strategie verfolgt die Einkapselung der Ablagerung und damit die (möglicherweise nur mittelfristige) Unterbrechung der Emissionspfade für Gas und Wasser in die Umwelt. Die andere beinhaltet aktive Deponienachsorgemaßnahmen, die eine möglichst weitreichende Stabilisierung der Ablagerung und damit verbunden eine erhebliche Verringerung des langfristigen Gefährdungspotentials zur Folge haben sollen.

Unabhängig davon, welche Strategie auf dem einzelnen Standort im Rahmen der Deponienachsorge verfolgt wird, sind neue Lösungen zur Behandlung der Gasemissionen, aber auch der Deponiesickerwässer, gefordert.

Nach wie vor entwickeln sich die Deponiegasmengen auf deutschen Siedlungsabfalldeponien scheinbar rückläufig. In der Regel müssen Verwertungsstrategien aufgegeben und die vorhandenen Behandlungskonzepte und -anlagen verändert werden, da sie den Anforderungen nicht mehr genügen. Der Rückgang des Gasertrags innerhalb eines recht kurzen Zeitraums kann aber nur zum Teil auf ein geringes Gasbildungspotential im Deponiegut zurückgeführt werden. Der Rückgang ist meist vorrangig auf ungünstige Veränderungen der Randbedingungen für die biologische Umsetzung der Organik zurückzuführen. Hierzu zählen neben der Herstellung von wasserundurchlässigen Oberflächenabdichtungen (und der damit verbundenen Verringerung des Wassergehaltes im Deponiekörper) auch

systembedingte Defizite, wie z.B. sanierungsbedürftige Gaserfassungssysteme oder die ungünstige Betriebsweisen von Entgasungsanlagen.

2. Anforderungen

Die beiden vorrangigen Merkmale von Deponiegasen für die Verwertung bzw. die Behandlung sind der Methangehalt und die aus dem Deponiekörper absaugbare Gasmenge. Beobachtungen an einer großen Anzahl Deponien lassen den Schluss zu, dass sich die beiden Merkmale gegenseitig beeinflussen. Der Grad der Beeinflussung hängt dabei unter anderem vom Zustand des Gaserfassungssystems und der Güte der Oberflächenabdeckung ab.

Veränderungen der Absaugmenge und des Methangehaltes treten unter anderem auf:

- bei oder nach einem Stillstand der Entgasungsanlage (z.B. bei diskontinuierlicher Betrieb der aktiven Entgasung)
- bei Baumaßnahmen auf der Deponie
- bei Änderungen von Einstellungen am Erfassungssystem
- bei Änderungen des Saugdrucks
- bei Luftdruckschwankungen
- im Tagesgang durch Sonneneinstrahlung
- langfristig durch Nachlassen der Gasproduktion

Mit der eingesetzten Technik zur Gasförderung und -behandlung muss der Betreiber in der Lage sein, sicher und einfach auf die veränderlichen Randbedingungen zu reagieren.

Werden nachhaltige Strategien im Rahmen der aktiven Deponienachsorge verfolgt, muss die eingesetzte Technik

- genügend Leistungsreserven aufweisen
- variable Saug- und Förderdrucke ermöglichen
- ein variables Sicherheitskonzept aufweisen

- den Anschluss verschiedener Behandlungs- und Verwertungstechniken bieten

Der beschleunigte Austrag von organisch verfügbarem Kohlenstoff aus der Deponie ist das zurzeit diskutierte Hauptziel von Maßnahmen der aktiven Deponienachsorge. Da ca. 95 % des gesamten austragbaren Kohlenstoffes über die Gasphase aus dem Deponiekörper entnommen werden und lediglich ein sehr kleiner Teil die Deponie über das Sickerwasser verlässt, kommt der Behandlung der Gasemissionen bei der beschleunigten Stabilisierung des Abfallkörpers eine besondere Bedeutung zu. Die einzelnen Phasen bei der Betriebsweise eines optimierten Gaserfassungssystems könnten im Idealfall folgendermaßen aussehen:

- Erste Phase: anaerobe Entgasung mit optimalem Deponiegasertrag und maximalem Verwertungserfolg
- Zweite Phase: Übergangsphase zur Vorbereitung der Umstellung auf eine optimale Aerobisierung der Deponie
- Dritte Phase: Aerobisierung durch gezieltes Übersaugen mit optimalem Umsatz der anaerob nicht verfügbaren Kohlenstoffanteile im Deponiekörper

In der ersten Phase wird der Erlös aus der Verwertung des Deponiegases maximiert und gleichzeitig der Austrag von Kohlenstoff erhöht. In diesem Zeitraum können optimierte Gas-Otto-Motoren zum Einsatz kommen. Speziell für die Nutzung von Deponiegasemengen unter 150 m³/h bietet LAMBDA mit seinem Kooperationspartner TEDOM Gas-Otto-Motoren im Leistungsbereich von 80 kW bis 200 kW an. Durch eine optimierte Gasgemischaufbereitung und Gasgemischregelung können diese Aggregate bis zu einer Methankonzentration von 35 Vol.-% betrieben werden. Der Einsatz innovativer Werkstoffe und Schmieröle lässt Wartungsintervalle von 800 bis 1000 Betriebsstunden zu. Das Zusammenspiel von langen Wartungsintervallen und preiswerten Ersatz- und Verschleißteilen macht

einen wirtschaftlichen Betrieb dieser Gas-Otto-Motoren auch bei geringen Leistungen möglich. Durch das standardmäßig integrierte Fernüberwachungs- und Fernkontrollsystem kann ein wirtschaftlicher Betrieb dieser Maschinen sogar über weite Entfernungen durch einen externen Betreiber oder Contractor realisiert werden. Durch die hervorragenden Starteigenschaften kann ein Taktbetrieb trotz unterschiedlicher Methankonzentrationen gefahren werden.

In der zweiten Phase kann das abgesaugte Deponiegas mit der Revisionseinrichtung der Verwertungsanlage behandelt werden. Sinnvollerweise wird dazu ein LAMBDA-CHC (LAMBDA-Kohlenwasserstoff-Converter) vorgesehen, mit dem die Behandlung in der zweiten Phase bis zu einem Methangehalt von rund 13 Vol.-% gewährleistet ist. Trotz rückläufiger Methangehalte muss nicht in eine neue Behandlungstechnik für Methangehalte < 25 Vol.-% investiert werden. Die Betriebsweise der Entgasung orientiert sich bereits daran, den Austrag an organisch verfügbarem Kohlenstoff über den aeroben Abbau deutlich zu erhöhen und gleichzeitig den Betrieb des LAMBDA-CHC so lange wie möglich mit Mischgas aus aeroben und anaeroben Bereichen der Deponie zu erhalten.

In der dritten Stufe kann das LAMBDA CHC kostengünstig mit einer Luftvorwärmung (Abgaswärmetauscher) nachgerüstet werden, um Deponieschwachgase mit einem Restmethangehalt von ca. 5 Vol.-% thermisch behandeln zu können. Im Anschluss stehen bei der LAMBDA Lösungen mit Biofiltern bereit, um die Restmethangehalte der aeroben Stabilisierung zu behandeln. Eine thermische Behandlung der Restgase mit Stützfeuerung mit dem Einsatz von fossilen Brennstoffen ist aus Gründen des Klimaschutzes abzulehnen. Die CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Stützgas (z.B. Propan) heben die Vorteile der Deponiegasbehandlung in der Regel auf.

3. Lösungen

LAMBDA bietet im Bereich der Deponienachsorge alle Lösungen aus einer Hand. Dazu zählen unter anderem:

- Lieferung und Umbau von Anlagen zur Förderung, Aufbereitung, Verwertung und Behandlung von Deponiegas
- Durchführung und Auswertung von Absaugversuchen
- Betreuung, Wartung und Betriebsführung von Deponiegasverwertungs- und -behandlungsanlagen
- Lieferung und Montage von Ersatzteilen
- Umbau von Schaltanlagen und Steuerungen
- Optimierung, Betrieb und Wartung von Sickerwasserreinigungsanlagen
- Durchführung von FID-Begehungen
- Durchführung von Wartungs-, Reinigungs- und Servicearbeiten auf aktiven und stillgelegten Deponien

Im Folgenden sollen einige Lösungen für ausgewählte Fragestellungen erläutert werden.

Anpassung von Hochtemperatur-Fackelanlagen

LAMBDA bietet den professionellen und kostengünstigen Umbau von konventionellen Fackelanlagen aller Hersteller an. Die vorhandenen Anlagen sind in der Regel Unikate, die für die Randbedingungen des speziellen Deponiestandortes entworfen wurden. Die Spanne reicht von Leistungsanpassungen von Brennern und Brennräumen über die Fördermengenanpassung von Verdichterstationen bis zum Austausch ganzer Anlagenkomponenten. Im Rahmen der Anpassung ist auch der Rückkauf von Altanlagen oder Fackeln möglich, sofern der Anlagenzustand dies zulässt.

LAMBDA hat bei der Reduzierung des Brennraumdurchmessers eine langjährige Erfahrung. In den letzten drei Jahren wurden mehr als 50 Deponiegasanlagen aller Hersteller auf veränderte Betriebs-

bedingungen angepasst. Für die Anpassung der Hochtemperatur-Fackel (HT-Fackel) wird der Fackelkörper demontiert und die Keramikfaserisolierung im unteren Bereich des Fackelkörpers entfernt. Danach wird ein verstärktes Bodenblech in den Fackelkörper eingebaut, auf dem dann die neuen Isoliermodule fachgerecht aufgebaut werden. Zum Erreichen eines kleineren Brennraumdurchmessers werden dazu Isoliermodule mit einer größeren Wandstärke verwendet.

Die Möglichkeiten der Anpassung von konventionellen Fackelanlagen werden durch die technische Situation und den Zustand der Anlage teilweise eingeschränkt. Bei sehr schlechter Bausubstanz kann möglicherweise nur ein vollständiger Austausch von Komponenten in Frage kommen. Der Umfang der Arbeiten ist immer bezogen auf den Einzelfall zu klären.

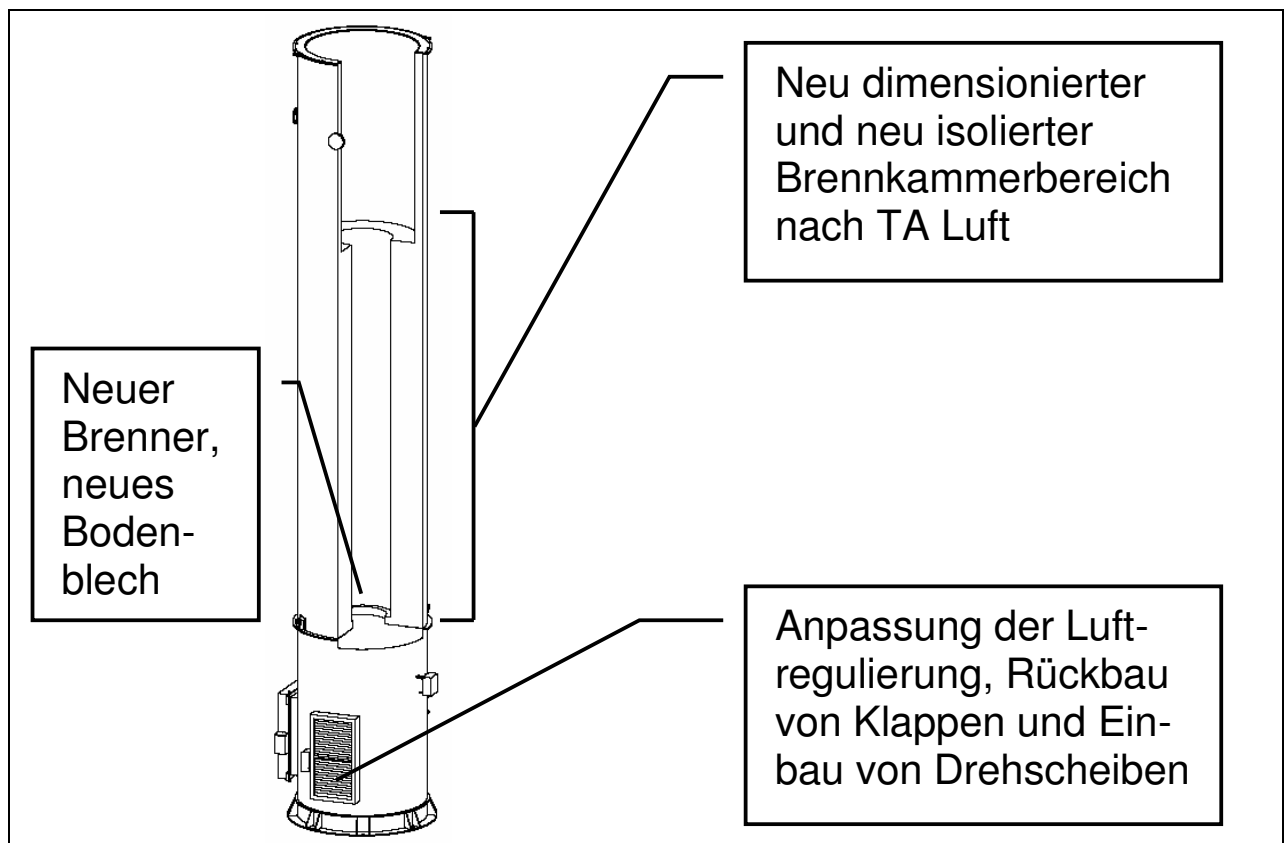


Abbildung 1: Umbau und Leistungsanpassung an einer HT-Fackel

Die Anpassung der Leistung vorhandener Technik kann jedoch nur innerhalb der bis dato üblichen Betriebsgrenzen von konventionellen

HT-Fackeln erfolgen. Bei dieser Behandlungstechnik sind dies in der Regel ein Methangehalt von mehr als 25 Vol.-% und eine Menge mehr als 30 m³/h. Unterhalb dieser Grenzen ist ein vernünftiger Betrieb von HT-Fackeln in der Regel nicht mehr möglich. Im Zuge der Umbaumaßnahmen werden oftmals die Anlagen vereinfacht, die Steuerung ausgetauscht und damit die Betriebssicherheit erheblich erhöht.

Anpassung von Gasförderstationen

Bei rückläufigen Deponiegasmengen wird ab einem bestimmten Zeitpunkt der Regelbereich der vorhandenen Verdichteraggregate verlassen. Die minimale Fördermenge der Verdichter ist im Verhältnis zur produzierten Deponiegasmenge zu groß. Daher muss eine Anpassung der Förderleistung erfolgen.

Der Umfang der Arbeiten kann sich auf den Austausch der Verdichteraggregate mit minimaler Rohrleitungsänderung beschränken. In der Regel sollten und werden aber gleichzeitig auch Anpassungen und Vereinfachungen der Steuerung sowie Änderungen und Vereinfachungen am Rohrleitungssystem und an den Bauteilen (z.B. der Mengmessungen) durchgeführt. Im Zuge der Anpassung von Schaltanlagen kann von einer vorhandenen Steuerung der Baureihe S5 auf die aktuelle Version S7 umgerüstet werden. Die Vorteile liegen in der besseren Bedienbarkeit und der besseren Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Zur Baureihe S5 werden vom Hersteller keine neuen Ersatzteile mehr geliefert. Daher kann es bei einem Schaden oder Defekt an einem Bauteil einer S5-Steuerung zu einem Ausfall der Anlage über mehrere Wochen bis Monaten kommen.

Austausch der Behandlungstechnik – LAMBDA-CHC

Im Bereich der Schwachgasbehandlung wurde Anfang 2007 das LAMBDA-CHC als neue Technik vorgestellt. Mittlerweile sind in Deutschland sechs Anlagen regelkonform in Betrieb genommen worden. Ein Teil dieser Anlagen wird als Mietanlage geführt und entweder von örtlichem Betriebspersonal oder von der LAMBDA im Rahmen der Betriebsführung betreut. Die Anderen wurden vom De-

poniebetreiber käuflich erworben. Bei allen Anlagen führt die LAMBDA den Service und die Wartung der Anlagen mit eigenem Personal durch.

Bei der Einführung des LAMBDA-CHC war die Genehmigungsfähigkeit der neuartigen Behandlungstechnik von besonderem Interesse. Da es sich bei dieser Anlage nicht um eine herkömmliche HT-Fackel handelt, wurden erfolgreich neue Wege für die Genehmigung nach TA Luft bzw. BImSchG beschritten.

Die Regelungen der TA Luft zum Thema Deponiegasfackeln unter den Nummern 5.4.8.1a und 5.4.8.1a2.1 beziehen sich im Wesentlichen auf die Bedingungen einer Deponie in der stabilen Methanphase, in der der Methangehalt deutlich oberhalb von 25 Vol.-% (in der Regel sogar oberhalb von 45 Vol.-%) liegt. Bei nachlassender Deponiegasproduktion können Anforderungen der TA Luft nur noch sehr eingeschränkt zur Anwendung kommen. Insbesondere die auf HT-Fackeln abzielenden Regelungen können durch die niedrigen Methangehalte nicht mehr ohne weiteres erfüllt werden.

Das LAMBDA-CHC wird im Hinblick auf die veränderten Betriebsbedingungen als thermische Nachverbrennungseinrichtung nach Nr. 5.2.4 der TA Luft eingeordnet. Im Sinne dieser Einordnung müssen dann die Grenzwerte für Stickoxid von 200 mg/m^3 und für Kohlenmonoxid von 100 mg/m^3 eingehalten werden. Auf Grund der neuartigen Bauart des Brenners mit Vormischkammer für Luft und Gas und dem dadurch bedingten hohen Ausbrand der Kohlenwasserstoffe von über 99,9 % hält das LAMBDA-CHC die Vorgaben problemlos ein. Mittlerweise sind in Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Bayern Anlagen vollständig gemäß TA Luft bzw. BImSchG genehmigt.

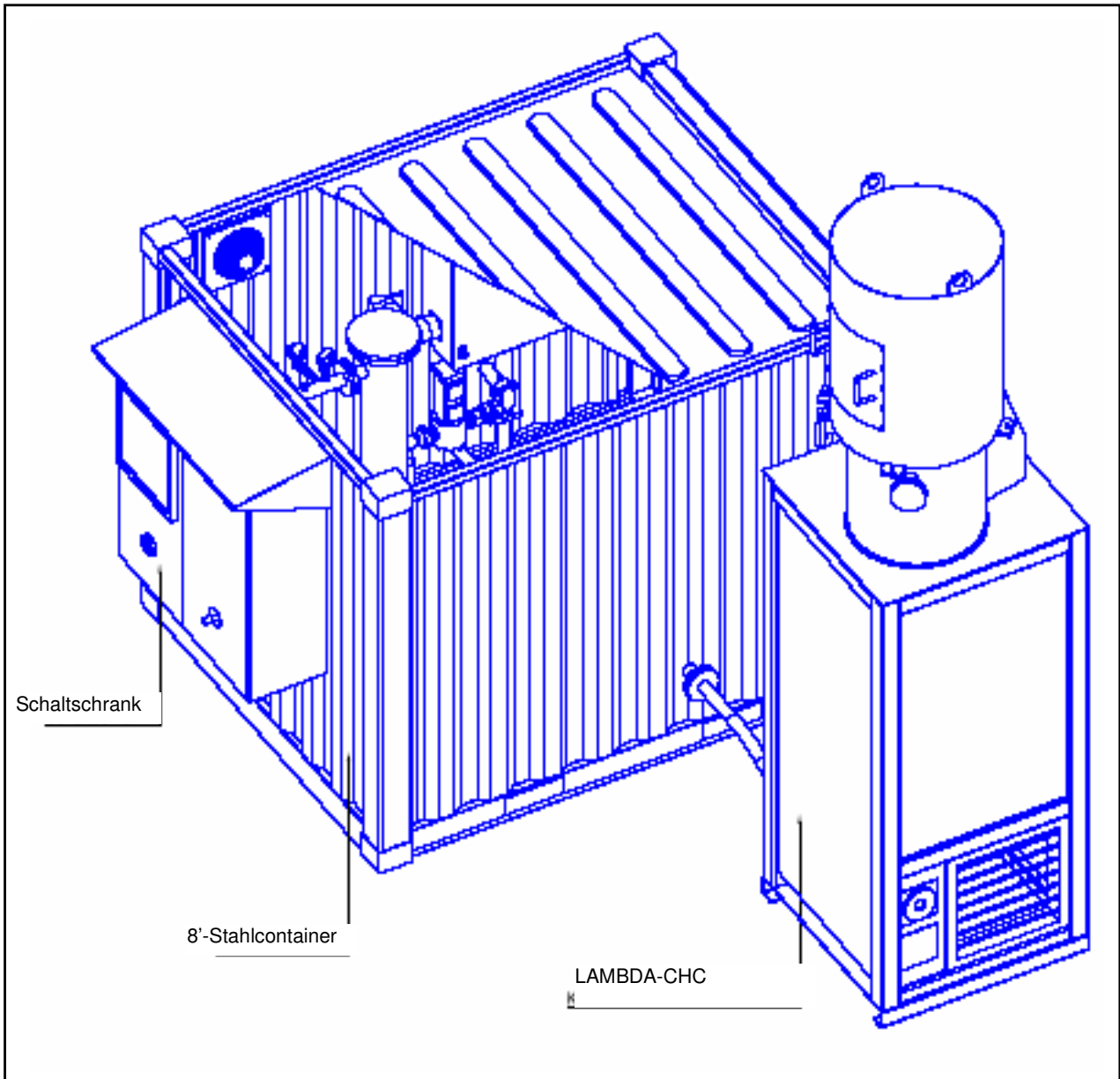


Abbildung 2: Gasförderstation mit LAMBDA-CHC

Austausch der Behandlungstechnik – LAMBDA OCHC

Neben dem LAMBDA-CHC bietet LAMBDA auch aktive, teil-aktive und passive Lösungen für die biologische Deponieschwachgasbehandlung an. Während passive Lösungen Methanabbauraten von ca. 50-60 % im Jahresmittel aufweisen, können mit aktiv belüfteten Biofiltern Abbauraten von etwa 90 % im Jahresmittel erzielt werden. Diese Techniken kommen jedoch erst dann zur Anwendung, wenn zum einen der Gasertrag stark zurückgegangen ist und die

Nachbarbereiche der Deponie durch die nicht gefassten Emissionen bei passiver Entgasung nicht gefährdet werden. Die Module zur biologischen Behandlung können an einer zentralen Stelle auf der Deponie, aber auch an einzelnen Gasaustrittspunkten (z.B. Gasbrunnen) über den Deponiestandort verteilt errichtet werden.

Der Vorteil von höheren Abbauraten bei aktiv belüfteten Biofiltern wird nur zu einem sehr geringen Teil durch den Eigenverbrauch der Anlage kompensiert. Die elektrische Anschlussleistung für die Luftversorgung liegt unter 1 kW. Bei optimaler Einstellung werden in einem aktiv belüfteten biologischen Behandlungsmodul über 55 g CH₄/(h und m³ Filtersubstrat) abgebaut.

Die Lösungen von LAMBDA für die biologische Behandlung werden individuell erarbeitet und reichen von hochwirksamen Filtermodulen in Abrollcontainern bis hin zu Varianten in PEHD-Behältern einfacher Bauart.

Überprüfung des Gaserfassungssystems mit dem LAMBDA-GFCS (Gas-Fassung-Check-System)

Auf aktiv entgasten Deponien treten, bedingt durch Setzungsprozesse im Müllkörper, Problemstellungen bei der Gaserfassung auf. Quetschungen, Wassersäcke oder auch Verkrustungen an den perforierten Gasleitungen der Gasbrunnen bzw. Gasdrainagen lassen den Saugdruck im Deponieentgasungssystem ansteigen. Im Extremfall kann sogar ein Kompletverschluss, ein Leitungsabriss oder eine Kompletverkrustung die Absaugung von einzelnen Gasbrunnen und Deponiebereichen unmöglich machen.

Zur Untersuchung genau dieser Problematik hat LAMBDA das GFCS entwickelt. Das GFCS, als kompakte und mobil aufgebaute Anlage, ermöglicht es, Gasfassungssysteme auf ihre Schwachstellen hin zu untersuchen. Die eingesetzte Technik unter Verwendung einer Venturi-Düse erlaubt die Besaugung von einzelnen Gasbrunnen und Gasdrainagen, gleichgültig ob das erfasste Gasgemisch unterhalb, oberhalb oder im explosiven Bereich liegt. Gasmengen bis 70 m³/h, bei Saugdrücken bis zu 100 mbar, ermöglichen auch

die Absaugung von Wassersäcken aus Verbindungsrohrleitungen bis zu einer Sackungstiefe von etwa einem Meter. Die intelligente Steuerung mit zehn unterschiedlichen Besaugungsprogrammen bietet jede sinnvolle Testmöglichkeit, gleichgültig ob der Untersuchungsschwerpunkt in Richtung Verschluss, Ergiebigkeit oder Qualität geht.

Die vorhandene Messtechnik erlaubt eine Datenerfassung und Visualisierung von allen relevanten Parametern, angefangen von Methan, Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff und Gasmenge über die Lufttemperatur und Luftdruck bis hin zu einer parallelen Erfassung des Saugdrucks an der Gasunterstation und dem Gasbrunnen. Ein integriertes Fernkontrollsystem speichert ständig alle erfassten Daten ab und übermittelt diese über das Mobilfunknetz zur Auswertung an die Firmenzentrale der LAMBDA, ein begleitendes Ingenieur-Büro oder den Deponiebetreiber.

Das GFCS arbeitet vollkommen autark; von Seiten des Deponiebetreibers brauchen keine Versorgungsanschlüsse für die Stromversorgung, Kondensatentsorgung und Telekommunikation bereitgestellt zu werden. Der gasseitige Anschluss erfolgt mit einer flexiblen Saugschlauchleitung, die in der Regel an den Messstutzen der einzelnen Gasbrunnenleitungen in den Gasregelstationen angeschlossen wird.

Die Dokumentation und Interpretation der gewonnenen Messergebnisse sowie die Ausarbeitung von Lösungsvorschlägen und Sanierungsempfehlungen sind neben dem technischen Know-how eine Dienstleistung, die mit der Bereitstellung des GFCS von LAMBDA erbracht wird. Selbstverständlich kann die fachtechnische Begleitung der Besaugungstests auch direkt vom Deponiebetreiber oder einem begleitenden Ingenieur-Büro durchgeführt werden. Die erforderliche Technik und die Software zur Datenerfassung und -auswertung werden auf Mietbasis zur Verfügung gestellt. Mit dem GFCS von LAMBDA steht ein System zur Verfügung, mit dem das „Verschleißteil“ Gasfassungssystem verbindlich und ohne Einschränkungen auf Funktionsfähigkeit überprüft werden kann.

4. Stellenwert der Lösungen

Bei kleinen Mengen und rückläufigen Methangehalten stellt sich die Frage, ob eine Deponiegasbehandlung aus der Sicht des Klimaschutzes noch Sinn macht. Bei ungünstigen technischen Lösungen zur Deponieschwachgasbehandlung ist es durchaus möglich, dass der Eigenverbrauch der Anlage höhere klimawirksame Emissionen bewirkt, als durch die Behandlung des Deponiegases verhindert werden. Hier sind vorrangig Lösungen mit Stützgasfeuerung zu nennen.

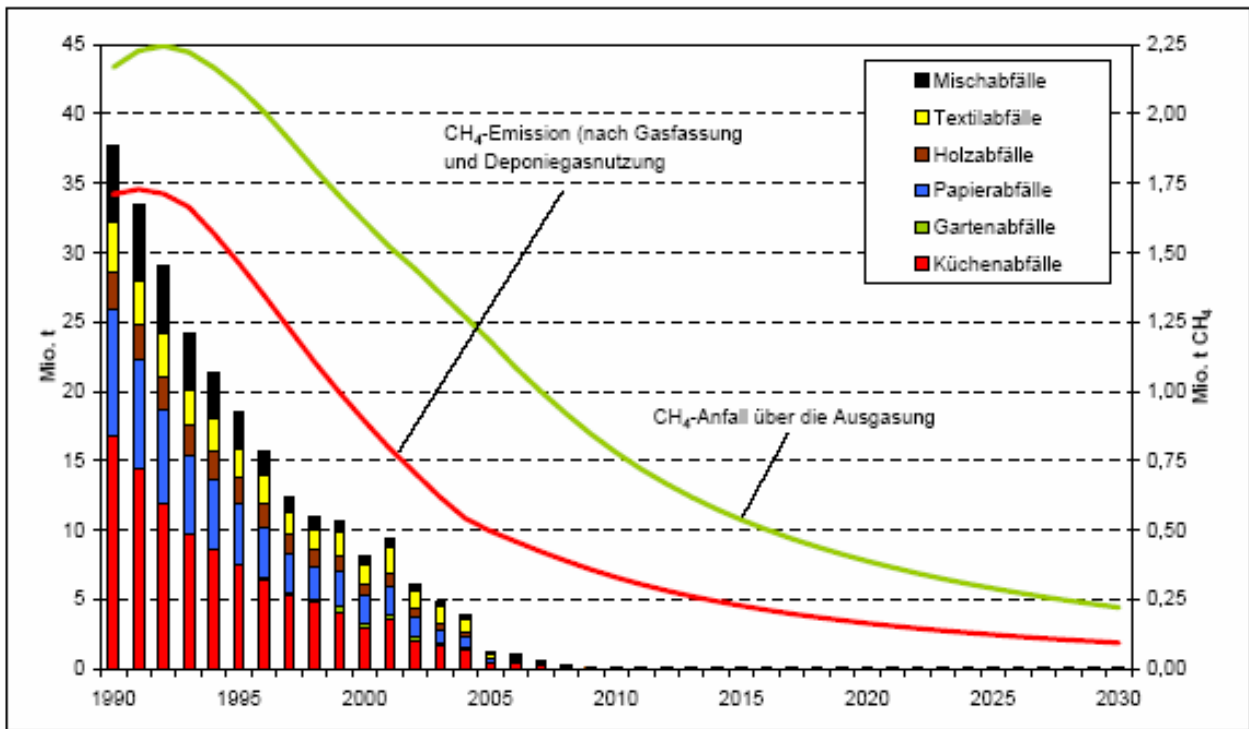
Um den Beitrag der Schwachgasbehandlung auf Deponien genauer zu betrachten, wird auf Unterlagen des Umweltbundesamtes (UBA) verwiesen. Im Forschungsbericht „Politiksznarien für den Klimaschutz IV - Szenarien bis 2030“ (Januar 2008) werden zu CH₄-Emissionen aus Deponien folgende Feststellungen getroffen:

- *„Die signifikante Reduktion des auf Deponien verbrachten organischen Materials führt erst mit einer Verzögerung von 10 bis 15 Jahren zu den entsprechenden Emissionsreduktionen.“ (Seite 239)*
- *„Die Ergebnisse der Modellrechnungen ... zeigen, dass die signifikante Rückführung der CH₄-Emissionen aus den Deponien die gesamte Emissionsentwicklung des Sektors dominiert. Das Treibhausgaspotenzial der CH₄- und N₂O-Emissionen aus der Abfallwirtschaft geht im Zeitraum 2000 bis 2030 um ca. 16 Mt CO₂-Äqu. zurück.“ (Seite 240 ff.)*

Dies bedeutet zum einen, dass ab der Beendigung der Ablagerung von unbehandeltem Siedlungsabfall zum Stichtag 01.06.2005 noch bis ins Jahr 2015-2020 mit nur wenig veränderten Deponiegasemissionen zu rechnen ist. Erst dann wird eine durch das Vorbehandlungsgebot ausgelöste deutliche Reduzierung der Emissionen stattfinden.

Zum anderen wird bei den Betrachtungen des UBA davon ausgegangen, dass der Erfassungs- und Behandlungsgrad von Deponie-

gasen auf dem heutigen Stand – d.h. wie bei Deponien in der stabilen Methanphase – verbleibt. Die Verwertung von Deponiegas spielt dabei zukünftig auf Grund der rückläufigen Methangehalte sicherlich eine untergeordnete Rolle. Dies bedeutet, dass zukünftig den Techniken zur Deponieschwachgasbehandlung eine besondere Rolle zukommt, wenn der bisherige Erfolg bei der Minimierung von Deponiegasemissionen fortgeführt werden soll.



Quellen: UBA (ZSE, NIR), Statistisches Bundesamt (Fachserie 19 Reihe 1), Öko-Institut/ifeu (2005), Berechnungen des Öko-Instituts.

Abbildung 3: Abfallverbringung mit organischen Bestandteilen, CH₄-Entstehung und CH₄-Emissionen aus Abfalldeponien, 1990-2030

Am Beispiel des LAMBDA-CHC soll im Folgenden vereinfacht dargestellt werden, dass die Deponieschwachgasbehandlung mit dieser Technik unter Klimaschutz Gesichtspunkten mehr als sinnvoll ist.

Folgende Annahmen werden für die Berechnung zu Grunde gelegt:

- Betriebsstunden pro Jahr 8.400 Bh
- Energieverbrauch der Anlage 5 kWh_{el}/h

- CO₂-Emissionen von el. Strom 683 g CO₂-Äq./kWh_{el}
- Methangehalt im Deponiegas 15 Vol.-%
- Volumenstrom 20 m³/h
- GWP Methan 23
- Dichte Methan 0,72 kg/Nm³

Daraus ergeben sich folgende Werte:

Emissionen durch den Stromverbrauch der Anlage in CO₂-Äquivalenten:

$$Em = 8400 \cdot 5 \cdot 0,683 = 28.686 \text{ kg } CO_2 - \ddot{A}q.$$

Einsparungen durch die Behandlung des abgesaugten Deponiegases in CO₂-Äquivalenten:

$$E = 8400 \cdot 20 \cdot 0,20 \cdot 0,72 \cdot 23 = 556.416 \text{ kg } CO_2 - \ddot{A}q.$$

Selbst unter der Annahme, dass bei Verzicht auf eine aktive Entgasung der Deponie rund 30 % der Methanemissionen biologisch in der (dann aber zwingend gas- und wasserdurchlässigen) Deponieabdeckschicht behandelt werden, bleibt eine Menge von etwa 361.000 kg CO₂-Äquivalenten, die durch die fehlende Erfassung und Behandlung klimawirksam werden.

Folgendes ist hierbei zu beachten:

- Zusätzliche neben dem Methan klimawirksame Deponiegas-inhaltsstoffe sind nicht berücksichtigt. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind weitere Wirkungskategorien.
- Dieser Wert gilt für eine Beispieldeponie und für eine feste Kombination von Methangehalt und -menge. In Deutschland existiert eine vierstellige Zahl von Altdeponien und bereits stillgelegten Siedlungsabfalldeponien, die mindestens Deponiegaspotentiale in dieser Größenordnung aufweisen und bei denen keine aktive Deponieentgasung mehr durchgeführt wird.

- In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass eine Anlage wie das LAMDBA CHC mehrere Jahre betrieben wird und in diesem Zeitraum die erfassten Deponiegasmengen vollständig behandelt werden.
- Bei höheren Methangehalten und/oder größeren Volumenströmen ergibt sich entsprechend eine größere Einsparung an CO₂-Äquivalenten.

Insgesamt kann man erkennen, dass selbst bei vereinfachter Betrachtung der ökologische Nutzen der Schwachgaserfassung und -behandlung vorhanden ist.

5. Zusammenfassung

Immer mehr Deponien zeigen rückläufige Absaugmengen und Methangehalte im Deponiegas. Um zukünftig die Behandlung des anfallenden Deponieschwachgases zu gewährleisten sind bei LAMBDA funktionsfähige Lösungen und verlässliche Techniken vorhanden. LAMBDA liefert mit den Dienstleistungen zur Anpassung von konventionellen HT-Fackelanlagen und Gasförderstationen, dem LAMBDA-CHC und aktiven, teil-aktiven und passiven biologischen Behandlungsverfahren die jeweils passende Lösung für alle Methanbereiche. Für alle Bereiche der Deponienachsorge stehen bei LAMBDA funktionsfähige Lösungen zur Verfügung.

Die Behandlung von Deponieschwachgas mit Stützfeuerung unter Verwendung von fossilen Brennstoffen ist nicht zielführend. Dem positiven Effekt der thermischen Behandlung des Methans stehen die klimawirksamen CO₂-Emissionen des eingesetzten fossilen Brennstoffs entgegen.

Neben der reinen Entsorgung der Deponieschwachgase kann mit der Pflanzenöl-Zündstrahltechnik die Deponiegasverwertungsphase einer Deponie deutlich verlängert werden. Eine Deponiegasnutzung ist damit bis zu geringsten Methankonzentrationen möglich. Vor allem auf Deponiestandorten, wo die Wärmeenergie sinnvoll genutzt

werden kann oder wo sich durch die langfristige Verfügbarkeit von Wärmeenergie eine Nachfolgenutzung des Deponiestandortes ergibt, ist die Pflanzenöl-Zündstrahltechnik eine Alternative zu den anderen Verwertungs- oder Entsorgungsmethoden.

Für die Ursachenkontrolle an Gasfassungssystemen steht mit dem LAMBDA-GFCS allen Betreibern eine geeignete Technik zur Verfügung. Bestehende Defizite können durch einen Absaug- und Belastungstest von Einzelbrunnen und kompletten Entgasungssystemen ermittelt und bewertet werden. Auf der Basis der Ergebnisse können dann Strategien zur sicheren Erfassung und Behandlung des Deponiegases entwickelt werden.

Sprechen Sie uns an:

**LAMBDA
Gesellschaft für Gastechnik mbH**

Ludwig-Richter-Straße 6
45329 Wuppertal
Tel.: +49 202 9739-0
Fax: +49 202 9739-222
E-mail: info@LAMBDA.de

LAMBDA



LAMBDA Gesellschaft
für Gastechnik mbH

Marketing und Vertrieb:

Bereichsleiter:
Dirk Parragi, ppa.
Tel.: +49 202 9739-121
Mobil: +49 171 8211 258
Fax: +49 202 9739 222
E-mail: dparragi@LAMBDA.de

Service Gas:

Bereichsleiter:
Hans Eschey, ppa.
Tel.: +49 8238 7411
Mobil: +49 171 6142 376
Fax: +49 8238 7485
E-mail: augsburg@LAMBDA.de

Technik:

Bereichsleiter:
Dr.-Ing. Roland Haubrichs
Tel.: +49 202 9739-117
Mobil: +49 171 2352 819
Fax: +49 202 9739-222
E-mail: rhaubrichs@LAMBDA.de

Service Sickerwasser:

Bereichsleiter:
Volker Rekers
Tel.: +49 209 9705-787
Mobil: +49 171 8050 719
Fax: +49 202 9739-222
E-mail: vreckers@LAMBDA.de