

Kontrolle der Aktiventgasung gemäß TAsi durch ein unabhängiges Ingenieurbüro

Referent: Dipl.-Ing.(FH) Wolfgang Huber

1. Einführung

Die Deponiegaserfassung und die Deponiegasbehandlung sind ein notwendiger Bestandteil jeder Deponie für Hausmüll. Sie sind erforderlich, um von der Deponie ausgehende gasförmige Emissionen in die Atmosphäre soweit wie möglich zu verhindern. Weiterhin sollen durch die Gaserfassung und –behandlung Brand- und Explosionsgefahren verhindert werden.

Es wird unterschieden zwischen einer passiven und einer aktiven Entgasung. Eine im Sinne der TA-Siedlungsabfall zufriedenstellende Gaserfassung läßt sich nur mit Hilfe der aktiven Entgasung in Kombination mit einer Oberflächenabdichtung erreichen. Die TAsi schreibt vor, daß die Entgasung bereits während des Deponiebetriebes zu beginnen ist und die Entgasungsanlage spätestens 6 Monate nach Ablageungsbeginn betriebsbereit sein muß.

Die regelmäßige Kontrolle und Wartung der installierten System- und Anlagenteile garantieren eine optimale Gaserfassung.

In der TAsi steht unter Ziffer 11.2.1, f 2. Absatz „Quantität und Qualität des gefaßten Deponiegases sind regelmäßig zu untersuchen, die Wirkung der Entgasung ist durch regelmäßige Kontrollen nachzuweisen. Für Ausführung und Betrieb der Deponiegasfassung sowie die Deponiegasuntersuchung und die Wirkungskontrolle der Entgasung gelten die Anforderungen des Anhangs C“.

Diese Anforderungen werde ich in meinen Ausführungen näher erläutern.

Zunächst möchte ich auf die wesentlichen Bestandteile der Aktiventgasungsanlage und auf die Anforderungen an den Betrieb einer derartigen Anlage eingehen.

2. Wesentliche Bauteile der Aktiventgasung

Die Aktiventgasung besteht im wesentlichen aus folgenden Bauteilen:

- Gaskollektoren
- Gassammelleitungen
- Gasregelstationen
- Gasansaugleitung
- Kondensatabscheider
- Verdichterstation
- Gasbehandlung (Abfackelung, Verwertung)

Bei den Gaserfassungselementen wird unterschieden zwischen horizontalen und vertikalen Gaskollektoren. Die horizontalen Gaskollektoren haben Vorteile für die Betriebsentgasung, die vertikalen Gaskollektoren sind unserer Erfahrung nach für den dauerhaften Betrieb, vor allem auch in der Nachsorgephase, besser geeignet.

Gaskollektoren müssen so ausgeführt sein, daß Personen durch Deponiegas nicht gefährdet werden.

Um eine Betriebsentgasung zu gewährleisten, werden, wie bereits oben angesprochen, entweder horizontale Gasdränagen eingesetzt oder aber die vertikalen Gaskollektoren durch sogenannten Ziehrohre während des Einbaus hochgezogen. Durch das Verfüllen dieser Schächte, in denen auch das Zentralrohr mit hochgezogen wird, verringert sich das Volumen explosionsfähiger Atmosphäre, die sich durch den Betrieb bilden kann. Außerdem wird dadurch eine Absturzgefahr ausgeschlossen.

Der Bereich um die Gaskollektoren muß mit Verbotsschildern „Feuer, offenes Licht und Rauchen“ verboten und dem Warnzeichen WS6 „Warnung vor explosionsgefährdeter Atmosphäre“ gekennzeichnet sein. Die Verbotsschilder und Warnzeichen müssen der UVV „Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz, VBG 125“ entsprechen. Es empfiehlt sich, diese Warnschilder mit der Aufschrift „Vorsicht Deponiegas“ zu ergänzen.

Die mit dem Mülleinbau hochgezogenen vertikalen Gaskollektoren dürfen nicht direkt auf die Sickerwasserdränageschicht aufgesetzt werden. Der Polster (mit einer Schichtdicke von > 2 m) auf dem die Kies- und Schotterssäulen bzw. Glassäulen aufgesetzt werden, soll aus feinem Abfall hergestellt werden. Dadurch wird verhindert, daß aufgrund von Setzungen die Basisabdichtung beschädigt wird. Des Weiteren wird dadurch einerseits der Eintrag von Deponiegas in die Flächendränagen oder andererseits das Ansaugen von Fremdluft über diese Flächendränagen verhindert.

2.1 Gassammlung und –regelung

Die Gassammlung erfolgt über Gassammelleitungen, die das Gas aus den einzelnen Kollektoren über sogenannte Gasregelstationen und die Gasansaugleitungen zur Verdichterstation führen. Das Sammelsystem ist so auszulegen, daß jeder einzelne Gaskollektor meßtechnisch hinsichtlich seiner Gasqualität und –menge überwacht und eingeregelt werden kann. Die Gasgeschwindigkeiten in den Sammelleitungen sollen unter 10 m/s liegen. Des weiteren ist bei der Dimensionierung des Leitungssystems und des Verdichters darauf zu achten, daß an jedem einzelnen Kollektor ein Unterdruck von bis zu 30 mbar angelegt werden kann. Dies ist sicherlich nicht für den Regelbetrieb erforderlich, hier ist es unter Umständen wegen Übersaugung sogar schädlich; sinnvoll ist es jedoch für die Entwässerung von einzelnen Sammelleitungen.

Das im Rohrleitungssystem anfallende Kondensat wird über Tiefpunkte abgeleitet. Bei der Kondensatableitung ist darauf zu achten, daß die Siphonkonstruktionen den vorgetroffenen Anforderungen (max. erreichbarer Unterdruck am Verdichter) entsprechen.

Sämtliche Gasleitungen, Anlagenteile und deren Ausrüstungsteile müssen so ausgeführt sein, daß sie bei allen vorgesehenen Betriebszuständen dicht sind. Die Dichtungen müssen gegenüber Deponiegas beständig sein.

Es ist zu empfehlen, Sammelleitungen mit DN > 100 auszuführen, da dann Inspektionen mit Kameras durchgeführt werden können.

2.2 Gasfördereinrichtungen

Die Gasfördereinrichtungen müssen mit Gaswarneinrichtungen ausgerüstet sein, die den Fördervorgang unterbrechen, bevor das Gemisch den Explosionsbereich erreicht. Gaswarneinrichtungen sind dann geeignet, wenn sie eine Bauartzulassung für entsprechende Sicherheitsregeln für Anforderungen an Eigenschaften ortsfester Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz (ZH 1/8) besitzen.

Hierbei gelten folgende Abschaltgrenzwerte:

- bei Methan: 25 Vol.-%
- bei Sauerstoff: 6 Vol.-%

Voralarm wird in der Regel ausgelöst:

- bei Methan: bei 30 Vol.-%
- bei Sauerstoff: bei 3 Vol.-%

Die Gasfördereinrichtungen müssen so ausgeführt sein, daß die Temperatur der explosionsfähigen Atmosphäre 520 °C nicht überschreitet. Kann dies gewährleistet

werden, muß durch eine Temperaturüberwachung sichergestellt sein, daß die Gasfördereinrichtung bei Erreichen dieses Grenzwertes abgeschaltet wird.

Die Gasfördereinrichtung muß in der Lage sein, die vorhin angesprochenen max. Unterdrücke an den Einzelkollektoren von 30 mbar zu gewährleisten.

2.3 Gasbehandlung

Abfackelung

Falls das Deponiegas nicht verwertet werden kann, muß es unter kontrollierten Bedingungen abgefackelt werden. Hierbei gilt im allgemeinen eine Mindestverweilzeit des Gases ab Flammenspitze von 0,3 s bei einer Temperatur von mind. 1000 °C. Gasfackleinrichtungen müssen so ausgeführt und angeordnet sein, daß Personen durch Flammen, heiße Teile, unverbrannte Gase und Auswirkungen durch Flammendurchschlag oder Flammenrückschlag nicht gefährdet werden.

Deponiegasmotor

Bei Verwertungsanlagen von Deponiegas gelten die gleichen sicherheitstechnischen Bedingungen wie für die Abfackelungsanlage. Darüber hinaus sind die im Genehmigungsbescheid enthaltenen Emissionsgrenzwerte einzuhalten.

Es muß gewährleistet sein, daß bei einem Betriebsausfall des Gasmotors automatisch die Abfackelungsanlage in Betrieb geht.

3. Betrieb der Aktiventgasungsanlage

Mittlerweile werden seit mehr als 10 Jahren Aktiventgasungsanlagen auf Deponien betrieben und es liegen umfangreiche Erfahrungen vor.

Aus unserer Sicht sind für einen ordnungsgemäßen Betrieb einer Aktiventgasungsanlage vom Betreiber folgende Mindestleistungen zu erbringen:

- wöchentliche Kontrolle und Einregelung
- regelmäßige Wartung der Anlagenteile
- regelmäßige FID-Begehung
- Dokumentation der durchgeführten Arbeiten im Betriebstagebuch
- Dokumentation der Meßergebnisse aus den wöchentlichen Kontrollen

Darüber hinaus ist jährlich eine sicherheitstechnische Prüfung der Anlagenteile sowie eine Deponiegasuntersuchung nach Anhang C, TASI Ziffer 7 durchzuführen. Unsere Erfahrung zeigt, daß es sinnvoll ist, die Zuständigkeit für die wöchentlichen Kontrollaufgaben fest in eine Hand zu geben, da einzelne Meßparameter (z.B. Volumenstrom) einen hohen systembedingten Fehler beinhalten und es beim Einregeln sehr auf die Einschätzung der ausführenden Person ankommt. Weiterhin ist es aus unserer Sicht wichtig darauf zu achten, daß bei den wöchentlichen Kontrollgängen nur geringfügige Veränderungen vorgenommen werden, da es aufgrund des komplexen Systems (abhängig von der Anzahl der Gaskollektoren) sehr schwierig und zeitaufwendig ist, einen stabilen Zustand wieder einzustellen. In der kalten Jahreszeit hat

unsere Erfahrung gezeigt, ist es wichtig, regelmäßig die Sammelleitungen durch vollständiges Öffnen zu entwässern. (Vorsicht nicht übersaugen).

4. Fremdkontrolle nach TASI

In TASI, Anhang C, Ziffer 6 wird bei offenen Deponien oder Deponieabschnitten eine vierteljährliche Fremdkontrolle durch eine fachkundige Stelle vorgeschrieben.

Bei endabgedeckten und abgedichteten Deponien oder Deponieabschnitten ist die Wirksamkeit der Aktiventgasung im Rahmen der Fremdkontrolle halbjährlich durch FID-Messungen zu überwachen.

Aus unserer Sicht ist für die Durchführung der vierteljährlichen Fremdkontrolle folgender Umfang zu verstehen:

- visuelle Kontrolle sämtlicher Einrichtungen der Aktiventgasungsanlage
- Funktionsprüfung der Gassammelleitungen durch stichprobenartige Messungen
- Sichten und Prüfen der Eigenüberwachungsergebnisse
- Bewerten der Ergebnisse
- Hinweise und Handlungsvorschläge für das Betriebspersonal
- FID-Begehung auf der gesamten Deponie (Raster)
- Dokumentation und Erstellen eines kurzen Untersuchungsberichtes

5. Beispiele aus der Praxis

Wir führen derzeit auf mehreren Deponien in unterschiedlichster Form die Fremdkontrolle der Aktiventgasungsanlage durch. Im wesentlichen kann nach folgenden Varianten unterschieden werden.

Variante A: Komplettumfang

Hier wird von uns vierteljährlich der vorgenannte Kontrollumfang einschließlich einer rastermäßigen FID-Begehung durchgeführt. Zudem werden die Ergebnisse aus dieser Kontrolle in Form eines Jahresberichtes ausgewertet und dem Deponiebetreiber in 3-facher Ausfertigung zur Weiterleitung an die Behörden zur Verfügung gestellt.

Variante B: Teilumfang

Bei Deponien, die nur noch über einen geringen offenen Bereich verfügen, konnte in Rücksprache mit den Behörden der Kontrollumfang auf einen halbjährlichen Turnus, einschließlich einer FID-Begehung reduziert werden.

Variante C: FID-Begehung

Bei Altdeponien, die bereits endabgedeckt und abgedichtet sind, werden je nach Festlegung im Genehmigungsbescheid halb- bzw. jährliche FID-Rasterbegehungen durchgeführt.

6. Ausblick

Wir können mittlerweile bereits auf eine mehr als 10-jährige Erfahrung in der Aktiventgasung von Deponien zurückblicken. Nichtsdestotrotz erfahren wir immer wieder Überraschungen im Entgasungsverhalten einzelner Deponien und stellen fest, daß keine Deponie dem Entgasungsverhalten einer anderen entspricht. Jede Deponie hat somit ihre Eigenheiten. Aus unserer Sicht gewährleistet die Fremdkontrolle für den Betreiber nicht nur die Erfüllung der Anforderungen gemäß TASI, Anhang C, sondern darüber hinaus die Sicherheit, daß dadurch ein ordnungsgemäßer Betrieb der Aktiventgasungsanlage (und somit geringere Haftungsrisiken für den Betreiber) sichergestellt ist. Des weiteren wird durch die zuverlässige Dokumentation der Eigenüberwachungsergebnisse und der zeitlichen Entwicklung des Deponiegasaufkommens eine gute Grundlage für zukünftige Entscheidungen hinsichtlich Umstellung des Entgasungssystems von aktiv auf passiv oder eine Aktivierung des biologischen Abbaus durch Sickerwasserinfiltration geschaffen.

Die Fremdkontrolle darf nicht als Kontrolle verstanden werden, sondern, ich hoffe, daß ich Ihnen dies durch meine Ausführungen vermitteln konnte, als Ergänzung zu Ihren eigenen Betriebserfahrungen, um Fehlerquellen im Betrieb der Aktiventgasungsanlage noch mehr einzuschränken.

Erstellt am 28.04.1999

durch

Dipl.-Ing.(FH) Wolfgang Huber