

## **Bio- und Deponiegas Fachtagung in Dessau 22. / 23. April 2008**

Wie jedes Jahr (seit 2003) richtete sich die von der DAS-IB GmbH organisierte Fachtagung 2008 unter dem Motto „Synergien nutzen und von einander lernen“ mit einer begleitenden Ausstellung an die Betreiber und Eigentümer von Biogasanlagen und Deponien. Weitere Teilnehmer kamen aus dem Bereich Anlagenplanung und Anlagenbau und von Genehmigungs- und Überwachungsbehörden. Neben der immer wichtiger werdenden Problematik von Schwachgas älterer Deponien wurden die Themengebiete Messgeräte und Anlagenwartung, Gasaufbereitung, Wirtschaftlichkeit und Recht, Schäden und Sicherheit in insgesamt 21 Vorträgen behandelt und in vielfältigen Diskussionen vertieft. Neben bewährten Lösungen wurden auch Innovationen und Forschungsergebnisse vorgestellt, die noch vor der kommerziellen Verwertung stehen. Auch zwischen den mehr als 130 TeilnehmerInnen aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, Luxemburg und den Niederlanden kam es zu einem intensiven Austausch von Erfahrungen aller Art. Wer dieses Jahr nicht dabei war, sollte sich die Teilnahme an dieser Tagung für 2009 vormerken oder / und die Anschaffung des knapp 500 Seiten starken Tagungsbandes 2008 mit allen Beiträgen der Referenten für 44 Euro erwägen.

Im einem einleitenden Vortrag stellte Herr Stachowitz die Schwachgaskonzepte anhand der Deponien Penig, Wörth, Buckenhof und Budenheim vor. Unter Schwachgas wird ein Gasgemisch mit geringem Heizwert verstanden, welches mit zunehmendem Alter der Deponien nach und nach das gut verwertbare Deponiegas ablöst. Der abnehmende Methananteil bei gleichzeitig steigendem Anteil von Kohlendioxid und Stickstoff machen die Verstromung über einen Gas-Ottomotor schwierig und auch eine Hochtemperaturfackel kommt irgendwann an technische Grenzen. In Deutschland gibt es in Zukunft 450 Deponien mit dieser Problematik. Die verschärften Umweltauflagen zwingen die Betreiber zu einer umweltgerechten Beseitigung oder besser noch Nutzung / Behandlung des Schwachgases. Zur Behandlung des Schwachgases werden zwei Verfahrenskonzepte genannt. Bei den thermischen Verfahren wird das im Deponiegas enthaltene Methan unter Zuführung von Sauerstoff und Wärmeenergie oxidiert. Die biologischen Verfahren beruhen darauf, dass Bakterien in der Deponie das Methan und andere Inhaltsstoffe als Energiequelle nutzen und damit beseitigen, eventuell auch unterstützt und beschleunigt durch eine Einblasung von Sauerstoff in den Deponiekörper. Die anschaulichen dargestellten Daten der untersuchten Deponien und die Langfristprojektionen der Deponiegaserträge sind eine gute Basis für wirtschaftliche Überlegungen.

Am Beispiel der Deponien Deiderode und Breinermoor wurde anschaulich gezeigt, wie ältere Deponien mit minimalen Stillstandszeiten an die reduzierte Gasproduktion für den Umbau mit BHKW – Anlagen (Gasmotoren) angepasst wurden. In einem weiteren Vortrag stellte Frau Selder von der ZVA Erlangen ein aktuell in Erarbeitung befindliches Konzept für die Gasbehandlung und Verwertung auf der Deponie Buckenhof vor. In einer folgenden Diskussion wurden Erfahrungen mit Mikrogasturbinen für die Deponiegasnutzung ausgetauscht. Neben Schwierigkeiten mit aggressivem Kondensat, Ablagerungen an den Einblasventilen und 10% Energieverlust für die Verdichtung gab es keine positiven Langzeiterfahrungen.

Aus der Sicht eines Anlagenbauers behandelte Dr. Haubrachs aus Wuppertal die Problematik der nachlassenden Gasproduktion älterer Deponien und bewährte technische Lösungen. Die Behandlung von Deponieschwachgas mit Stützfeuerung unter Verwendung von fossilen Brennstoffen hält er wegen der CO<sub>2</sub>-Emissionen der eingesetzten Brennstoffe für nicht zielführend und schlägt alternativ die Verstromung in BHKW mit Pflanzenöl-Zündstrahltechnik vor, bevorzugt an Standorten mit Nutzung der Wärmeenergie.

Dr. Seyfert aus Zwickau stellte als Vertreter eines Anlagenplaners die gesetzlichen Anforderungen und die Notwendigkeit der Schwachgasentsorgung insb. mit Biofiltern dar. Aus Sicht der Deponiebetreiber behandelt er die aktuell verfügbaren technischen Lösungen und unterzieht diese einer ausführlichen Kosten / Nutzenanalyse.

Dr. Heyer aus Hamburg stellt die „Aerobe in situ Stabilisierung“ am Beispiel der Deponie Dörentrup vor. Unter diesem Verfahren versteht man eine gezielte und kontrollierte Belüftung des Deponiekörpers älterer Deponien mit hohem organischem Anteil. Durch die Belüftung werden viele Stoffwechselfvorgänge in der Deponie dynamisiert und insbesondere der Nachsorgezeitraum für den Emissionspfad Sickerwasser voraussichtlich um Jahrzehnte reduziert. Auch die Restgasemissionen und das Setzungsverhalten der Deponie werden positiv beeinflusst. Das Verfahren wurde 2007 in einen Arbeitsentwurf der Deponieverordnung aufgenommen und dürfte damit zukünftig wirtschaftlich größere Bedeutung erlangen.

In zwei Vorträgen vor und nach der Mittagspause wurden verschiedene Verfahren zur Gasmessung erklärt und tragbare und stationäre Mess- und Analysegeräte für den Anwendungsbereich Bio- und Deponiegas vorgestellt. Dabei wurden Service- und Wartungskonzepte sowie Sicherheitsaspekte behandelt. Die Teilnehmer wurden aufgefordert, nur Geräte und Systeme mit für die Anwendung passenden Zulassung zu beschaffen. Auf der an die Tagung angeschlossenen kleinen Ausstellung konnten die Teilnehmer Geräte und Produkte näher kennen lernen.

Die Wartung von technischen Anlagen, insbesondere der BHKW-Technik auf Deponien, behandelte Herr Göbel aus Büdelsdorf. Wegen der schwierigen Einsatzbedingungen auf Deponien sollte sich jeder Betreiber eingehend mit den Wartungsvorgaben der Anlagenhersteller beschäftigen. Nur durch regelmäßige Wartung ist ein störungsarmer Betrieb zu erreichen, entweder durch eigenes qualifiziertes und motiviertes Personal oder durch externe Dienstleistungsfirmen. Es empfiehlt sich dabei ein sorgfältiger und lückenloser Nachweis der durchgeführten Wartungsarbeiten, einschließlich der dabei gewechselten Schmierstoffe und der getauschten Teile. Die Führung eines Betriebstagebuches wird dringend empfohlen, auch zur Sicherstellung eventueller Gewährleistungsansprüche. Neben der Qualität des Brenngases erfordert die Schmierung der BHKW-Motoren höchste Aufmerksamkeit, z.B. durch regelmäßige Analyse des Motoröles.

Die Motivation, sich mehr mit der Wartung von BHKW-Motoren zu beschäftigen, erhöhte Herr Freyer aus Berlin deutlich mit seinem Vortrag „Gasmotoren für Methangas: Schäden – Ursachen- Abhilfe“. Mit drastischen Fotos demonstrierte er die Schäden an Kolben, Laufbuchsen, Zylinderköpfen, Ladeluftkühlern und am Abgasturbolader oft aufgrund fehlender sachgemäßer Wartung und Beachtung der vorgegebenen Mindestanforderungen für Brenngase der Gasmotorenhersteller. Typische Ursachen sind im Brenngas vorhandene Siliziumverbindungen, die zu Ablagerungen und Verschleiß führen. Schwefelverbindungen im Brenngas können den pH-Wert des Motoröles in Richtung sauer verschieben und damit kupferhaltige Gleitlager gefährden. Eine weitere häufige Ursache für Betriebsstörungen ist unzureichend getrocknetes Brenngas, welches in Armaturen, Geräten und Rohrleitungen kondensiert und langfristig den Gasmotor schädigt.

Noch deutlich höhere Anforderungen an die Gasaufbereitung stellen Brennstoffzellen. Im Vortrag der Herren Urban und Lohmann vom Fraunhofer Institut UMSICHT in Oberhausen berichteten diese über erfolgreiche Labor- und Feldversuche zur Entfernung von Siloxanen, flüchtigen Kohlenwasserstoffen und Schwefel aus Deponiegas. Hierbei wird das Rohgas mit einem auf 300°C aufgeheiztem Katalysator und einer anschließenden Sauer gasabtrennung

behandelt. Durch die Verwendung von handelsüblichem Katalysatormaterial und durch die gegenüber Aktivkohle 5-fach höhere Beladungskapazität wird mit einer deutlichen Kostenreduktion gegenüber konventionellen Gasreinigungsverfahren gerechnet.

Prof. Dr. Wetter von der Fachhochschule Münster berichtete in seinem Vortrag „Vollständige Nutzung des Deponiegaspotentials durch Reformierung mit Biogas“ über die Kombination einer Deponiegasabsaugung mit einer Biogasanlage. Am Deponie-Standort Altenberge wird das Deponiegas abnehmender Qualität mit dem Gas einer Biogasanlage aufgewertet und in einem BHKW verstromt. In einer Vorausschau bis zum Jahr 2022 ergibt sich damit die Nutzung von Schwachgas mit einem Energiegehalt von 70 Mio KWh. Diese Gasmenge deckt den Wärmebedarf von etwa 450 Einwohnern und den Strombedarf von 1400 Einwohnern über den gesamten Zeitraum. Für auftretende Probleme, z.B. Ablagerungen von Störschubstoffen im BHKW-Motor, wurden Lösungen gefunden und eine optimale Rezeptur für die Fütterung der Biogasanlage entwickelt. Durch dieses Projekt wurden die Voraussetzungen für einen dauerhaft wirtschaftlichen Betrieb und die Übertragbarkeit des Konzeptes auf andere Deponien gesichert. In der anschließenden Diskussion berichteten Teilnehmer der Tagung über Schwierigkeiten mit der Einspeisevergütung, da das EEG keinen Preis für eine Mischung aus Bio- und Deponiegas angibt. Im Hinblick auf den großen Umweltnutzen gegenüber z.B. Abfackeln des Deponiegases sollte die Diskussion über diese Problematik intensiviert werden.

In seinem Vortrag „Effizienzsteigerung zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen“ zeigte Dr. H. Lindorfer aus Pinneberg eine Vielzahl von Ansätzen zur Optimierung der Biogas-Wertschöpfungskette. Von der Beschaffung, Lagerung und Vorbehandlung des Substrates über die Prozessführung bis zur Nutzung des Methanrestpotentials wurden viele Einsparmöglichkeiten gezeigt. Gerade im Hinblick auf die aktuell schwierige wirtschaftliche Lage vieler Anlagenbetreiber ein wichtiger Vortrag.

Im abschließenden Vortrag des ersten Tagungstages stellte Dr. C. Meyer aus Köln rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit Biogas und Deponiegas dar. Werksvertragliche Probleme, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und rechtliche Besonderheiten der Co-Vergärung wurden beleuchtet. In der lebhaften Abschlussdiskussion wurden Fragen zu Gewährleistung, Garantie und zur Abnahme von Anlagen beantwortet.

Zu Beginn des zweiten Tages stimmte Herr Stachowitz die Teilnehmer auf den Themenbereich Schäden und Sicherheit ein und erläuterte den Stand der „Sicherheitsregeln“ für Biogasanlagen. Im Anschluss zeigte Herr Naeve aus Kiel Probleme und Fehlerquellen bei Biogasanlagen, wie Korrosionsschäden nach 6 Monaten Betrieb, fehlerhaft erstellter Rohrbau und Schadensursachen an Foliendächern. Eine Vielzahl von Ausfällen, Schäden und Unfällen auf Biogasanlagen sind seiner Meinung nach auf unzureichende Überwachung der Bauphase zurückzuführen. Der Einsatz eines unabhängigen und fachkundigen „Bauüberwachers“ bzw. Planungsbüros und eine gründlichere Überprüfung von Anlagenteilen sei zu empfehlen. Zusammenfassend wird festgestellt, dass der Betrieb von Biogasanlagen durch verschiedenste Maßnahmen „sicher gemacht“ werden kann. Ein „Beschneiden“ der Gestaltungsfreiheiten des Anlagenbauers und „aufdiktierte“ Lösungen führen nicht automatisch zu sicheren Anlagen, sondern eher ein vernünftiges Sicherheitskonzept in Kombination mit einer intensiven und umfassenden Betreiberschulung.

Schon häufiger wurde bei Biogas-Tagungen kontrovers über geeignete Werkstoffe für Rohrleitungen und die passende Verbindungstechnik diskutiert. Der Veranstalter hatte hierauf reagiert und zwei Vertreter der konkurrierenden „HD-PE“- und „PVC“-Fraktionen eingeladen. Herr Seidelt aus Mörfelden-Walldorf und Herr Martens aus Rockstedt gaben ihr Bestes,“ ihre“ Produkte im richtigen Licht darzustellen und konnten in der lebhaften Diskussion viele Fragen klären.

Frau Patten als Vertreterin des Fachverbands Biogas e.V. berichtete über den Stand der Überarbeitung der „Sicherheitsregeln für Biogasanlagen AU 69 der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften“. Die für Ende 2008 geplante Neuauflage / notwendige Überarbeitung und Anpassung der AU 69 soll die geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen insb. der BetrSichV, Erfahrungen aus Unfällen, die Weiterentwicklung der Technik sowie die unterschiedlichen Bauausführung von Biogasanlagen berücksichtigen. Neu aufgenommen wird ein Kapitel „Gefährdungsbeurteilung“, welche auch Gefährdungen durch Gefahrstoffe (Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid) und Biostoffe (Bakterien, Pilze) behandelt, jeweils auf Basis von bereits existierenden Technischen Regeln. Im Bereich Explosionsschutz ist die in 2002 neu in Kraft getretene Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) zu berücksichtigen, einschließlich Prüfpflichten, Überarbeitung der Ex-Zonen und das Explosionsschutzdokument. Dabei sollen die verschiedenen Betriebszustände von Biogasanlagen wie Anfahrphase, Normalbetrieb, Reparatur- und Wartungsarbeiten separat betrachtet werden. Neu aufgenommen werden auch die Zündquellen u.a. auch die Behandlung der Zündquelle „Blitz“, die Weiterentwicklung der Technik der Folienbefestigung bei Tragluftdächern sowie die technische Ausstattung von Kondensatschächten.

Zur weiteren Diskussion und Fortbildung bietet die Veranstalterin u.a. Seminare und Inhouseschulungen zu diesen Themengebieten an ([www.das-ib.de/veranstaltungen.html](http://www.das-ib.de/veranstaltungen.html) ).

Über verschiedene Möglichkeiten der Entschwefelung von Biogas berichtete Herr S. Fischer aus Gera. In einem neuen Verfahren wird der im Biogas vorhandene Schwefelwasserstoff in einem nachgeschalteten Filter an eisenhaltigem Granulat gebunden. Das Granulat ist mit Luft regenerierbar, wobei der Schwefel in Form eines flüssigen Kondensats ausgeschieden wird. Für den Dauerbetrieb werden zwei Filter im Wechsel zwischen Filter- und Regenerationsbetrieb automatisch umgeschaltet. Der Eintrag von Luft oder Sauerstoff in das Biogas wird also vermieden. Die erwartete Filterstandzeit wird mit zwei Jahren angegeben. Eine Pilotanlage mit einem Gasdurchsatz von 170 m<sup>3</sup>/h ist seit November 2007 erfolgreich im Betrieb. Im Normalbetrieb werden durchschnittlich 1274 ppm H<sub>2</sub>S auf 74 ppm reduziert mit einem Energieverbrauch von 4,5 kWh pro Tag.

Über die Aufbereitung von biogenen Gasen für die Einspeisung in die Erdgasnetze berichtete Dr. Alfons Schulte aus Essen. Durch die Verteilung von Biogas über das Erdgasnetz sieht er Vorteile gegenüber den derzeit gängigen BHKW- Lösungen, die häufig schlechte Wärmenutzungsgrade aufweisen. Technische Lösungen für die notwendige Gasaufbereitung wurden vorgestellt und insbesondere die Verfahren „Aminwäsche“ und „Druckwechseladsorption“ einer detaillierten Analyse der Vor- und Nachteile unterzogen. Die Kosten der Biogasaufbereitung zur Einspeisung ins Erdgasnetz werden auf Nachfrage mit 1,4 - 2,5 cent / kWh angegeben, je nach Größe und Ausgestaltung der Anlage, inkl. der Investitionskosten bei Abschreibung über 15 Jahre.

Unter dem Titel „Prozessregelung und Überwachung – Steigerung von Betriebssicherheit und Effizienz“ stellte Dr. U. Jung vom Institut für Energetik und Umwelt in Leipzig einen „Pocket-Simulator“ vor. Dieser simuliert auf Basis einiger Analysewerte und Substrat-Inputdaten die biochemischen Prozesse innerhalb einer Biogasanlage. Im Gegensatz zu den bereits am Markt vorhandenen Lösungen gibt der Simulator dem Betreiber vor Ort Hinweise über den zu erwartenden Prozessverlauf und Empfehlungen für die Substratbeschickung nach Art und Menge. Bei entsprechender Prozessführung ist mit einer deutlichen Effizienzsteigerung der Anlage zu rechnen und prozessgefährdende Zustände durch ungünstige Substratzusammensetzung werden vermieden.

Im letzten Vortrag berichtete Herr A. Mielke aus Gera über Untersuchungen zur Speiserestevergärung im Forschungsprojekt „BioAmmon“. Die Schwerpunkte des Projektes sind die Optimierung des kontinuierlichen Biogasprozesses, die Reinigung des Biogases und die Behandlung der Gärrückstände. In einer Versuchsanlage werden zwei parallel betriebene Biogasreaktoren mit je 180 l Fassungsvermögen täglich mit Speiseresten, Fettabscheider und Rindergülle beschickt. Bei der sehr stabil verlaufenden Vergärung werden je kg zugesetzter Trockenmasse 700 – 900 Normliter Biogas mit einem Methangehalt von etwa 60 Vol % produziert.

In einer Abschlussdiskussion konnten die Teilnehmer Fragen zu den einzelnen Vorträgen stellen. Ein Teilnehmer bemängelte u.a. die hohen laufenden Kosten einer Gasbehandlung mit Aktivkohle. Über die Möglichkeit der Selbstentzündung von mit Schwefel beladener Holzkohle wurde kontrovers und ohne abschließendes Ergebnis diskutiert.

Günter Bendisch  
Fachjournalist Sicherheitstechnik  
Ebner-Eschenbach-Str. 12C  
23562 Lübeck  
Tel. 0451-6191188  
[gbendisch @ safety-report.de](mailto:gbendisch@safety-report.de)

Der Autor, Dipl. Ing. E-Technik, arbeitet als freier Journalist. Auf Basis seiner langjährigen Tätigkeit in der Sicherheitstechnik hat er sich auf die Themen Arbeitsschutz, Gaswarnung/Gasanalytik, Explosionsschutz, Sicherheitskonzepte, funktionale Sicherheit und Anlagenbau spezialisiert.

Die Rechte dieses Presseberichtes liegen bei: DAS – IB GmbH, Kiel, [www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)  
Nachdruck auch in Auszügen nur mit schriftlicher Genehmigung sowie Zusendung eines Belegexemplars der Veröffentlichung.

