

„Alltägliche“ Schäden und Mängel an Biogasanlagen

2. Veranstaltung für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch für § 29a BImSchG SV
mit dem Thema Biogasanlagen, vom 17.III.2010, Hannover

Zusammenfassung & Ausblick

Internationale Bio- und Deponiegas Fachtagung
in Düsseldorf 4. / 5. Mai. 2010

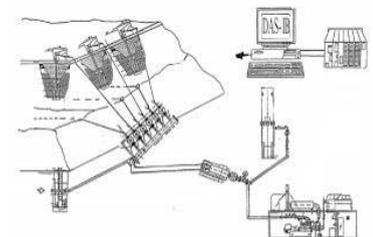
Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2006) ist zu beachten
Alle Bilder DAS – IB GmbH

DAS – IB GmbH
LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Kaufm. Sitz:
Flintbeker Str. 55
D-24113 Kiel
Techn. Sitz:
Preetzer Str. 207
D-24147 Kiel
Tel.: # 49 / 431 / 534433 – 6
u. - 8
Fax.: # 49 / 431 / 534433 - 7
www.das-ib.de



Tagesablauf

- 08:15 h Registrierung der TeilnehmerInnen und ein kleiner Frühstücksimbiss
- 08:45 h Begrüßung, Vorstellung des Tagesablaufs
Wolfgang H. Stachowitz, DAS - IB GmbH
- 09:00 h Erkenntnisse der KAS aus den Erfahrungsberichten der Sachverständigen nach § 29a BImSchG für Biogasanlagen
Dr. Hans-Peter Ziegenfuß, Vorsitzender des Ausschusses „Erfahrungsberichte“ (AS EB) der KAS, RP Darmstadt
- 09:30 h Merkblatt der KAS-12 „Sicherheit in Biogasanlagen“
Prof. Dr. Th. Schendler, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), Vorsitzender des Ausschusses „Ereignisauswertung“ (AS-ER) der KAS, Berlin
- 10:00 h „Alltägliche“ Schäden und Mängel an Biogasanlagen
Wolfgang H. Stachowitz, DAS - IB GmbH, Kiel
- 10:30 h Diskussion und im Anschluss:

Kaffeepause mit Imbiss

- 11:00 h Grenzen und Bedingungen an Beispielen des sicheren Anlagenbetriebes von Biogasanlagen, u.a. Dichtheit und Dichtheitsprüfung
Reinhardt Lange, Ingenieurconsult, Rostock
- 11:30 h Häufig auftretende Mängel bei der Anlagenprüfung
Kurt Awater, Ingenieurbüro Awater, Delmenhorst
- 12:00 h Schäden an Biogasanlagen - Erfahrungen eines öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Biogasanlagen
Torsten Fischer, Krieg & Fischer Ingenieure GmbH, Göttingen

12:30 h

Mittagspause:

Buffet im Tagungshotel

- 13:45 h Von der Bau- und Installationsausführung zur Havarie
Karl-Heinz Miertzschke, Miertzschke & Zosel GmbH, Rosdorf
- 14:15 h Festgestellte Mängel bei der Prüfung von Biogasanlagen
Armin Bojahr, Umwelttechnik Bojahr, Berg
- 14:45 h Diskussion und im Anschluss:

Kaffeepause mit Imbiss

- 15:15 h Quantitative Risikobetrachtung bei Havarien von Biogasanlagen
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Marx, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- 15:45 h Kann die Anwendung des Standes der Technik Schadensfälle vermeiden?
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin, DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH, Leipzig
- 16:15 h BGA & StörfallVO: Anwendungsbereich und Grundpflichten
Björn Thrun, TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Berlin
- 16:45 h Podiumsdiskussion zu den Vorträgen, weiteren Schadensfällen und den v.g. Referentinnen und TeilnehmerInnen

danach:

Ausgabe der Teilnehmerzertifikate für die Sachverständigen nach § 29a BImSchG

ology



Beate Lentz

•VK weiterer und anderer
Tagungsbücher

Synergien nutzen und voneinander lernen IV – 2010
Tagungsbuch über www.das-ib.de
Internationale Bio- und Deponiegas Fachtagung V. 2010

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology
www.das-ib.de

Sonstige

165 Tagungsteilnehmerinnen



Hersteller



- 16.I.2010 BGA Horn mit BGAA Horn (NRW) – Membran zerplatzt (Wechselwirkungen?)
- 14.I.2010, BGA Kleinemast (NS) – Nachgärer zerborsten
- 12.I.2010, BGA Leutkirch (BY) – Abbrand eines BHKW - Raum
- 20.XII.2009, BGA Ohrel (NS) – Brand eines Technikraum / BHKW - Raum
- 16.XII.2009, BGA Hamlar (BY) – Explosion / Verpuffung im Gebäude (Pendelgas?)
- 16.XII.2009, BGA Grundsheim (BY) – Abbrand eines BHKW - Raum (Holztor / Abgasrohr)
- 13.XII.2009, BGA Steinenfeld (BY) – Explosion / Verpuffung mit Folgebrand nach
Schweißarbeiten
- 10.XII.2009, BGA Mühldorf aI (BY) – Brand (technischer Defekt?) im BHKW - Raum
- 8.XII.2009, BGA Mering (BY) - Explosion / Verpuffung mit Folgebrand nach Schweißarbeiten
- 23.XI.2009, BGA Pfaffenhofen (BY) – Brand im BHKW – Raum (Totalschaden)
- 15.XI.2009, BGA Brieske (BB) – Brand in der Trocknungsanlage
- 22.IX.2009, BGA Gehlenberg (NS) – Abbrand der Fermenter
- 15.IX. 2009 BGA Kleehof (NRW) – Abbrand bei Schweißarbeiten
- 2.IX.2009, BGA Flaxweiler (LUX) – Verpuffung über Fermenter / Abdeckplanen
- 20.III.2009, BGA Dügstrup (NS) – Brand im BHKW - Raum
- 27.II.2009, BGA Lehmingen (BY) – Gülle lief aus (Rohrbruch?)
- aus Januar 2009 keine Schäden angeführt

- Ohne Dachschäden, Rührwerksabrisse, Turboladerschäden etc. – danach weitere Brandschäden



Siehe auch Vortrag von DI Fuchshuber, GLS – Tanks vom Vortag (handout wird mit dem Tagungsbuch ausgegeben).



Was waren die Highlights und Diskussionsthemen? – alphabetische Reihenfolge –

- * CE – Kennzeichnung von Maschinen und Anlagen (*Bsp. 1*)**

- * Dichtigkeitsprüfungen für Medien – Rohrleitungen und Gasspeicher (*Bsp. 2*)**
 - Prüfungen von BGAs und deren Komponenten**
(*Tagungsbuch hier S. 299 ff Anhang Sicherheitsregeln DAS – IB*)

 - * Risikoanalyse – Erstellung / Risikobetrachtung**
(*Tagungsbuch hier S. 299 ff Anhang Sicherheitsregeln DAS – IB*)

- * Schäden an BGAs und deren Komponenten (*Tagungsbuch Hannover wg. Fülle*)**
 - * Schadenhäufigkeiten: Ursachen, Statistik, Vermeidung (*Bsp. 3*)**

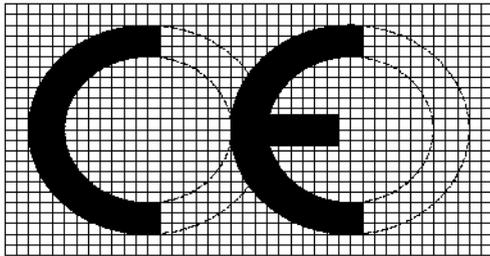
- * Störfallverordnung / 12. BImSchV – Mengenschwellen zur Anwendung (*Bsp. 4*)**
 - * Verschiebung von EX – Grenzen bei Vorwärmung von Brenngasen**
(Schwachgas d.h. Methan um 4 Vol %) (*Tagungsbuch hier S. 207*)

Bsp. 1 CE - Kennzeichnung

CE-Konformitätskennzeichnung

Confusion Everywhere

- Die CE-Konformitätskennzeichnung besteht aus den Buchstaben "CE" mit folgendem Schriftbild:



CE – Kennzeichnung

Konformitätsbescheinigungen zu 94/9/EG,
Maschinenrichtlinie 89/392/EWG

ab 29.XII.2009 2006/42/EU

CE – Richtlinien gelten für:

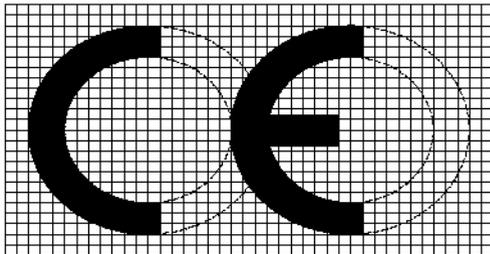
- * idR erstmaliges Inverkehrbringen neuer Produkte
- * idR für die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes

CE – Richtlinien enthalten u.a.:

- * grundlegende Sicherheitsanforderungen
- * Konformitätsbewertungsverfahren
- * Formelle Erfordernisse (z.B. Techn. Dokumentation)
- *

CE-Konformitätskennzeichnung

- Die CE-Konformitätskennzeichnung besteht aus den Buchstaben "CE" mit folgendem Schriftbild:



CE – Kennzeichnung

Konformitätsbescheinigungen zu 94/9/EG, Maschinenverordnung

Vorteil 1 CE - Kennzeichen für z.B. 1 BHKW – Container oder BGA:
komplette Konformität aller verbauten Komponenten (Geräte, Maschinen etc.)

Nachteil 1 CE - Kennzeichen für z.B. 1 BHKW – Container oder BGA:
Bei Austausch von Geräten (z.B. Gasfilter, Ventile etc.) müssen die gleichen Fabrikate und Typen immer verwendet werden (keine Möglichkeit die Anlage zu verbessern)

Bsp. 2 Dichtigkeitsprüfungen .. Gasspeicher

Leitungen etc., z.B. schaubildene Mittel & Betriebsdruck
nach DVGW Arbeitsblatt 469 A3

Planung für ein
 Merkblatt u.a. mit:

Regierung von Niederbayern

Regierung von Niederbayern - Postfach - 84023 Landshut



Beispiel für den Methanverlust durch eine intakte Gasspeicherrohre:

- Fermenterdurchmesser: 20 m
- Gasdurchlässigkeit bezogen auf Methan = $1000 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}$ (Obergrenze laut Nr. 2.4.1 der Technische Information 4: Sicherheitsregeln für Biogasanlagen der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft)

$$\dot{V} = \text{Membrankonstante} \cdot A \cdot (p_1 - p_2)$$

$$\dot{V} = 1000 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar}} \cdot \frac{(20\text{m})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,557 \text{ bar} = 0,17 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 0,0073 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Bei einem Tragluftdachgebläse mit $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ergeben sich dann 73 ppm Methan in der Abluft.

Herleitung der Formel:

Die fundamentalen Gesetze der Diffusion wurden von R. Fick beschrieben:

$$\frac{\partial n(x, t)}{\partial t} = -D \cdot A \cdot \frac{\partial c(x, t)}{\partial x} \quad \text{erstes Ficksches Gesetz}$$

Liegt eine Komponente auf beiden Seiten einer Membran der Dicke d in verschiedenen Konzentrationen (c_1 und c_2) vor, lautet das erste Ficksche Gesetz:

$$\frac{dn}{dt} = \frac{D \cdot A}{d} \cdot (c_1 - c_2) \quad (1)$$

wobei: D = Diffusionskoeffizient
 A = Austauschfläche senkrecht zum Teilchenfluss
 d = Dicke der Membran

Aus der allgemeinen Gasgleichung $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

ergibt sich $c = \frac{n}{V} = \frac{p}{R \cdot T} \quad (2)$

wobei: c = Konzentration
 n = Stoffmenge
 V = Volumen
 p = Partialdruck
 T = absolute Temperatur
 R = allgemeine Gaskonstante

Setzt man (2) in (1) ergibt sich

$$\frac{dn}{dt} = \frac{D \cdot A}{d} \cdot \frac{p_1 - p_2}{R \cdot T}$$

mit $n = \frac{V}{V_m}$

wobei: V_m = molares Volumen

ergibt sich

$$\frac{dV}{dt} = V = \frac{D \cdot V_m}{d \cdot R \cdot T} \cdot A \cdot (p_1 - p_2)$$

wobei $\frac{D \cdot V_m}{d \cdot R \cdot T}$ als Membrankonstante für die Gasdurchlässigkeit definiert wird



Mit freundlichen Grüßen


 Hammer
 Technischer Amtsrat

Bsp. 3 Schadenhäufigkeiten

Erfahrungen der Gothaer

Stephan Glauch, Erneuerbare Energien, Gothaer Allgemeine Versicherung AG, Gothaer Allee 1
50969 Köln



- seit mehr als zwölf Jahren Versicherungen für Biogasanlagen
- in 2004 Entwicklung eines Spezialkonzeptes zur Sach- und Technischen Versicherung für Biogasanlagen
- seit 2004 wurden ca. 470 Biogasanlagen, überwiegend in Deutschland, bei der Gothaer versichert

Die Schadenursachen lassen sich auf zwei Kriterien zurückführen:



- mangelhafte Konstruktion und Ausführung seitens der Hersteller und Errichter
- mangelhafte Betriebsführung seitens der Betreiber

Statistisch nimmt die Schadenhäufigkeit mit dem Alter der Biogasanlage zu:

- 88 % der Anlagen aus 2004
- 58 % der Anlagen aus 2005
- 33 % der Anlagen aus 2006
- 17 % der Anlagen aus 2007
- 12 % der Anlagen aus 2008

Die Branche ist geprägt von Frequenzschäden,
denn 8 % aller Sach- und Ertragsausfallschäden verzeichnen
Schadenaufwendungen von mehr als 10.000 €

Gothaer

Hitliste der Schadenaufwendungen

1. Blockheizkraftwerke mit 28%
(Motoren/Generatoren/Steuerung)
2. Rührwerke mit 27%
(davon 90% an Langachs- und Zentralrührwerken)
3. Foliendächer mit 10%



Gothaer

Schäden am BHKW

überwiegend Motorschäden aufgrund

- Übersäuerung des Öls
(z.B. durch zu lange Wechselintervalle)
- Überhitzung der Kühlung
(z.B. durch verstopfte Kreisläufe)
- unterschiedlichen Verbrennungsverhaltens
(durch schwankende Gasmenge und -qualität)



**Zylinderkopf Zylinder 5
An allen Zylinderköpfen konnten
gelbfarbige Ablagerungen
festgestellt werden**

Schäden am Eintragsystem

- Bruch an einer Eintragschnecke
- Schäden am Schubboden
- Defekt an einer Förderpumpe



Gothaer

Schäden am Fermenter

- Bruch eines Zentralrührwerks (z. B. durch Torsion)
- Ausfall der Fermenterheizung (z.B. durch Rührwerksschaden)
- Risse in Folienhauben (z. B. durch Sturm, Materialfehler)



... weitere unterschiedliche Schäden durch

- Brand infolge defekter Kraftstoffleitungen
- Brand durch unzureichende bauliche Schutzmaßnahmen
- Brand bei Montage- und Instandhaltungsarbeiten am Fermenter
- Brand durch Blitzschlag

- Gasfreisetzung durch unsachgemäß verlegte Gasleitungen
- fehlerhafte Überdruck-/Unterdrucksicherungen am Gasspeicher
- Aufschäumungen (Schwimmschichten) innerhalb des Fermenters durch Überfüllung, falsche Fütterung oder mangelnde Durchmischung, hierdurch entstehen ersatzpflichtige Folgeschäden und -kosten

Nach unserer Recherche bei Sachverständigen, Versicherungsunternehmen etc.
sind die **Hauptschäden** seit Sommer 2008 wie folgt gegliedert:

- * statisches Versagen von Anlagenteilen z.B.: Behälter, Rührwerke, Holzbalkenkonstruktionen für Tragluftdächer
- * Brände verursacht von z.B.: zu geringen Abständen von heißen Anlagenteilen, in der Regel Abgasleitungen zu Holzkonstruktionen, Abriß von Ölleitungen, undichten Abgasleitungen
- * Unwetter – Tragluftdächer fliegen vom Fermenter oder zerreißen
- * Gasundichtigkeiten von z.B. Abgasleitungen s.o. und „Bullaugen“ / Schaugläsern am Fermenter in Räumen (!)
- * Falsche Montage und Überwachung von Armaturen und Betriebsmittel z.B. Wanddurchführungen von Substrat – und Gasleitungen sowie Ringraumdichtungen
- * Motorschäden durch mangelnde oder falsche Wartung, z.B. fehlende Rohgas – und / oder Ölanalysen, mangelnde Kurbelgehäuseentlüftungen
- * Sachbeschädigungen durch vorsätzliche Bedienfehler, z.B. Überfüllung von Fermentern
- * Mangelhafte Ausführung von Schutzanstrichen, z.B. Ölfangwanne nach WHG, Gas- und Substraträumen in Fermentern
- * fehlerhafte Elektro – Installationen, z.B. keine oder falsche Folgehandlungen
- Schäden und Beschädigungen von Dritten oder eigenes „unmotiviertes“ Personal
- „vergessene“ notwendige Wechselwirkungen zwischen Einzelanlagen z.B. Ausfall der Gasnutzer – Wo bleibt das Gas?

Mögliche Abhilfen:

- * statisches Versagen von Anlagenteilen z.B.:
Ausführung von Fachfirmen: Statik, Bau und Tests durchführen lassen, Haftung von Prüfstatikern einführen, Bauüberwachung / Fremdüberwachung durchführen lassen
- * Brände (Brandschutzordnungen / Brandschutzpläne / Beachtung der LBO)
- * Unwetter – Restrisiko
- * Gasundichtigkeiten z.B. Durchführung von Überwachungen, Wartungen, Inspektionen, Prüfungen (Sicht-, Detail, Nah – und Funktionsprüfungen) vergl. EN 60079 – 17 / DVGW G 469
- * Falsche Montagen / Mangelhafte Ausführung Ausführung von Fachfirmen: Montagen und Tests durchführen lassen, Bauüberwachung / Fremdüberwachung durchführen
- * Motorschäden durch mangelnde oder falsche Wartung, z.B. fehlende Rohgas – und / oder Ölanalysen
- * Sachbeschädigungen z.B. Zugang verwehren / Restrisiko
- * fehlerhafte Elektro – Installationen, z.B. Durchführung von Wartungen, Inspektionen, Prüfungen (Sicht-, Detail, Nah – und Funktionsprüfungen) vergl. EN 60079 – 17
- * generelle Planung der Anlage in Anlehnung an die HOAI mit Regelungen zur Haftung und Ausführung von Fachfirmen mit Fachunternehmererklärungen etc.
- * Regelmäßige Schulungen / Fortbildungen der Beteiligten / „lebendes“
Explosionsschutzdokument

Aber auch „einfache“ Betreiberpflichten werden oft ignoriert:

- * Erstellen des anlagenbezogenen Explosionsschutzdokumentes und Gefahren – und Risikoanalyse
- * Durchführung einer sicherheitstechnischen Bewertung der BGA mit Gefährdungsbeurteilung
- * Erstellen von Betriebsanweisungen z.B. Begehung von Schächten und unterirdischen Bauwerken, Schweißerlaubnisscheinen, ...
- * Erstellen und Durchführen von Wartungs – und Instandsetzungsarbeiten sowie Durchführung von notwendigen Prüfungen auf Dichtheit, der Sicherheitsfunktionen etc.
- * Durchführung von Unterweisungen: MitarbeiterInnen, Fremdfirmen, Besucher etc.
- Absprachen mit der zuständigen Feuerwehr u.a. zum Verhalten auf der BGA
- Durchführung von regelmäßigen Checks der Sicherheitstechnik mit Folgehandlungen, Prüfungen nach Erweiterungs - / Umbaumaßnahmen

Bsp. 4 StörfallIV / 12. BImSchV

12. BImSchV / Störfallverordnung

Anh. I zwar Flüssiggas und Erdgas (> 50.000 kg) – aber kein Biogas

Jedoch „Explosionsgefährlich & Leichtentzündlich“

Methan (CH₄) > 10.000 kg ca. 14.000 m³

Störfall –

Eine Störung des **bestimmungsgemäßen Betriebes** einer Anlage, wodurch bestimmte Stoffe (lt. Anhang II der Störfall-Verordnung) frei werden, entstehen, in Brand geraten oder explodieren und eine Gemeingefahr entsteht. Unter Gemeingefahr ist eine Gefahr hinsichtlich schwerer Gesundheitsstörungen von Menschen, die nicht zum betroffenen Anlagenteil gehören, für die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen oder für Sachen von hohem Wert, insbesondere Gewässer, Böden, Tier- und Pflanzenbestände, zu verstehen.

Die Betreiberpflichten zur Verhinderung bzw. Begrenzung von „Störfällen“ / Havarien mit Gefahrenabwehrplänen nach § 4 bis 11 der 12. BImSchV sind gut – Problem:
Behördliche Zuständigkeiten bei der Genehmigung

Anhang I Störfallverordnung – Anwendung auf reine Stoffe oder auch auf Stoffgemische?

Wovon geht die Gefahr aus?

Beispiel: **Anh. I zwar Flüssiggas und Erdgas (> 50.000 kg) u. aufbereitetes Biogas aus GAA (Gaseinspeisung)**
typischer Heizwert Flüssiggas $H_u = 12,87 \text{ kWh/kg}$.
 $12,87 * 50.000 \text{ kWh} = \text{ca. } 644 \text{ MWh}$

Biogasanlagen

Deponiegasanlagen

Klärgasanlagen

Fermenter / Nachgärer
 idR 4 mbarü

Deponie / Kläranlagen
 Unterdruck

Faulturm / Gasspeicher
 bis zu 50 mbarü

**Gasspeicher
 Betriebsdrücke**

typisches Gasgemisch der v.g. Anlagen zwischen a) 35 Vol % CH₄ bei 65 Vol % CO₂ (ältere Deponie)
 und b) 70 Vol % CH₄ bei 30 Vol % CO₂ Biogas aus Zuckerrübenrestekampagne

gemittelte Dichte zu a) $0,35 * 0,7 \text{ kg / m}^3 + 0,65 * 2 \text{ kg / m}^3 = 1,55 \text{ kg / m}^3$ bei einem Heizwert von ca. 3,5 kWh / m³
 gemittelte Dichte zu b) $0,70 * 0,7 \text{ kg / m}^3 + 0,3 * 2 \text{ kg / m}^3 = 1,05 \text{ kg / m}^3$ bei einem Heizwert von ca. 7 kWh / m³

bei einer Grenze von 10 t für „Explosionsgefährlich & Leichtentzündlich“ Stoffe lt. Anh. I der 12. BImSchV / StörfallV

	Heizwert	enthaltene Energie
ergibt sich für a) eine Gasmenge zu $10.000 \text{ kg} / (1,55 \text{ kg / m}^3) = \text{ca. } 6500 \text{ m}^3$	3,5 kWh / m ³	23 MWh
ergibt sich für b) eine Gasmenge zu $10.000 \text{ kg} / (1,05 \text{ kg / m}^3) = \text{ca. } 9500 \text{ m}^3$	7 kWh / m ³	67 MWh

D.h ein CH₄ / CO₂ - Gemisch mit einem geringen Heizwert aber hohen Dichte würde in die 12. BImSchV fallen, als das CH₄ / CO₂ - Gemisch mit einem hohen Heizwert jedoch niedriger Dichte.

12. BImSchV / Störfallverordnung – Gedanken zum Sinn der Einstufung

Die im Biogas vorhandenen, gegenüber dem Methan, schwereren Bestandteile (insbes. CO₂) führen in Konsequenz dazu, dass die Mengenschwelle mit abnehmendem Methan-Anteil im Biogas bei kleineren Gesamtvolumina erreicht wird. In der folgenden Tabelle sind die entsprechenden Volumenschwellen bezogen auf Umgebungsbedingungen (0°C und 1013 mbar) dargestellt.

Methananteil im Biogas (Vol. %)	50	55	60	65	70	75
Gesamtvolumen (m ³)	7300	7600	8000	8500	8900	9500

Aufbereitetes Biogas mit Erdgasqualität ("Bioerdgas") kann nach einer Entscheidung der LAI-Ausschüsse (AISV) und (RUV) dem Erdgas nach Nr. 11 „hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas“ gleichgestellt werden.

Die Mengenschwelle der Spalte 4 wird für diese Stoffe im Anhang I mit 50.000 kg angegeben.

BGA und Störfall-Verordnung

BGA im Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung 1

- Stoffliches Gefahreninventar:
 - Biogas als Gemisch von mind. CH₄, CO₂, uvm
 - Im weiteren Sinne, z. B. aufgrund der Wassergefährdung, auch Silagesickersaft, Gärsubstrat, Gärrest, Biogasgülle, ...
 - Hilfs- und Zusatzstoffe (z. B. Treibstoffe, Schmierstoffe,...)

- Stoffgruppen nach Störfall-Verordnung (Beispiel)

▪ Nr. 1, hochgiftig (H ₂ S)	5.000 kg	20.000 kg
▪ Nr. 8, hochentzündlich	10.000 kg	50.000 kg
▪ Nr. 9a, umweltgefährlich (R50, R50/53)	100.000 kg	200.000 kg
▪ Nr. 9b, umweltgefährlich (R51/53)	200.000 kg	500.000 kg

Herr B. Thrun

BGA und Störfall-Verordnung

BGA im Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung 2

- Mengenschwelle erreicht/überschritten ?
- Biogas als Methan:

5.000 kg →	6.987 m ³	bei 101325 Pa = 1013,25 mbar, 273,15 K = 0 °C
	7.718 m ³	bei 101825 Pa = 1018,25 mbar, 303,15 K = 30 °C
10.000 kg →	13.974 m ³	bei 101325 Pa = 1013,25 mbar, 273,15 K = 0 °C
	15.436 m ³	bei 101825 Pa = 1018,25 mbar, 303,15 K = 30 °C

- Biogas als Mischung CH₄, CO₂, H₂O, N, O₂, H₂, NH₃, SO₂, H₂S
(fiktiv: 50 - 32 - 10,6 - 3,5 - 1,3 - 0,7 - 0,7 - 0,5 Vol.-%)

5.000 kg →	4.283 m ³	bei 101325 Pa = 1013,25 mbar, 273,15 K = 0 °C
	4.731 m ³	bei 101825 Pa = 1018,25 mbar, 303,15 K = 30 °C
10.000 kg →	8.567 m ³	bei 101325 Pa = 1013,25 mbar, 273,15 K = 0 °C
	9.461 m ³	bei 101825 Pa = 1018,25 mbar, 303,15 K = 30 °C

Herr B. Thrun



27/02/2010

8



S. 28

Möglicher Ausblick

Kann ein neuzugründender

„Sachverständigen – Rat“

für Abhilfe & Verbesserungen sorgen?

**Oder brauchen wir einen „Führerschein“ für die Arbeitgeber /
Betreiber und wie sieht dieser aus?**

Oder bessere Regelwerke?

Oder müssen die vorhandenen Regelwerke „gelebt“ werden?

Oder zahlt sowieso die Versicherung?

Motivation zum Merkblatt: Sachstand Regelwerk



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
und einen angenehmen Tagungstag
wünscht Ihnen das TEAM von DAS – IB GmbH

