

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs- und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

„Alltägliche“ Schäden und Mängel an Biogasanlagen

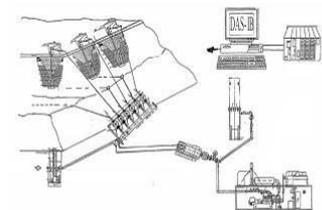
2. Veranstaltung für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch für § 29a BImSchG SV mit dem Thema Biogasanlagen, 17.III.2010, Hannover

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, Rostock

14:15 h Festgestellte Mängel bei der Prüfung von Biogasanlagen

Armin Bojahr, Umweltechnik 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 & Störfall/VO: 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



17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Aktuelle Schäden - Auszug

- **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 Dachsäden, Rührwerksabrisse, Turboladerschäden etc.

Stachowitz, 27.II.2010

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Mangelnde Bauausführung ohne Schäden

Erste (?) Anlagen wurde von Amtswegen „Stillgelegt“:

Erste Biogasanlage - nach unseren Erkenntnissen - aufgrund von erheblichen Sicherheitsmängeln in Süddeutschland durch die zuständige Genehmigungsbehörde (hier: Bauordnungs- und Bauplanungsrecht) "stillgelegt". D.h. korrekt "Nutzungsuntersagung der Biogasanlage" mit sofortiger Wirkung bei sofortigem Vollzug angeordnet. Zuwiderhandlungen sind mit Zwangsgeld festgesetzt. Im vorliegenden Fall wurden notwendige "Sicherheitstechnische Ausführungen" in einem Zeitraum von IX. 2008 bis XII.2009 nicht im vollem Umfang beachtet.

Dezember 2009 – unverändert bis II 2010

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und
Erfahrungsaustausch – Programm und
Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Biogas,- Deponiegas u. Klärgasanlagen sind keine
„Überwachungsbedürftige Anlagen“,
Anwendung der Störfallverordnung – 12. BImSchV

Fehler in einem aktuellem Genehmigungsbescheid oder über das Ziel hinaus:

Nach § 14 (Prüfung vor Inbetriebnahme) darf die Biogasanlage als überwachungsbedürftige Anlage erstmalig und nach einer wesentlichen Veränderung nur in Betrieb genommen werden, wenn die Anlage unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsweise durch eine zugelassene Überwachungsstelle auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft worden ist.

**Biogas,- Deponiegas u. Klärgasanlagen sind keine
„Überwachungsbedürftige Anlagen“,**

**können aber aus Komponenten bestehen die
„Überwachungsbedürftig“ sind z.B. „EX – Gaswarnanlage,
Druckluftsystem, d.h. die Störfallverordnung greift nicht !
Automatisch**

**d.h. auch keine automatischen Prüfungen durch ZÜSen !! – nur
„Befähigte Personen“**

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

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Taunusbuch über www.das-ib.de

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

Anhang I Störfallverordnung – Anwendung nur 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	Deponie / Müllhaufen	Faulturm / Gasspeicher	Gasspeicher
idR 4 mbarü	Unterdruck	bis zu 50 mbarü	Betriebsdrücke
typisches Gasgemisch der v.g. Anlagen zwischen a) 35 Vol % CH ₄ bei 65 Vol % CO ₂ (ältere Deponie)			
und b) 70 Vol % CH ₄ bei 30 Vol % CO ₂ Biogas aus Zuckerrübenrestekampagne			
gemittelte Dichte zu a) $0,35 * 0,7 \text{ kg / m}^3 + 0,65 * 2 \text{ kg / m}^3 =$		1,55 kg / m ³	bei einem Heizwert von ca. 3,5 kWh / m ³
gemittelte Dichte zu b) $0,70 * 0,7 \text{ kg / m}^3 + 0,3 * 2 \text{ kg / m}^3 =$		1,05 kg / m ³	bei einem Heizwert von ca. 7 kWh / m ³
bei einer Grenze von 10 t für „Explosionsgefährlich & Leichtentzündlich“ Stoffe			lt. Anh. I der 12. BImSchV / StörfallV
			Heizwert
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
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
			enthaltene Energie
			23 MWh
			67 MWh
D.h ein CH ₄ / CO ₂ - Gemisch mit einem geringen Heizwert aber hohen Dichte würde eher in die 12. BImSchV fallen, als das CH ₄ / CO ₂ - Gemisch mit einem hohen Heizwert jedoch niedriger Dichte.			

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

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

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und
Erfahrungsaustausch – Programm und
Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Schadenstatistik und Vermeidungen

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

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

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Die Schadenursachen lassen sich auf zwei Kriterien zurückführen:

Gothaer

- 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

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Die Branche ist geprägt von Frequenzschäden, denn 8 % aller Sach- und Ertragsausfallsschäden 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%



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)

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Schäden am Eintragsystem



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

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

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und
Erfahrungsaustausch – Programm und
Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Zone 0 im Sommer

per Genehmigungsbescheid
(Gärrestelager)

Zone 2 im Winter ?

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und

Die **0-Zone** als BImSch - Auflage?

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Methangehalt z.B.

6,7 Vol % bei 15 % Vol O₂

unter einem sog.

Emissionsschutzdach

Im Winter teilw. < 4 Vol % CH₄

**eines Gärrestendlagers statt
„offenem“ Endlager**

bei ca. 3.000 m³

Gasraumvolumen

Abwehrmaßnahme:

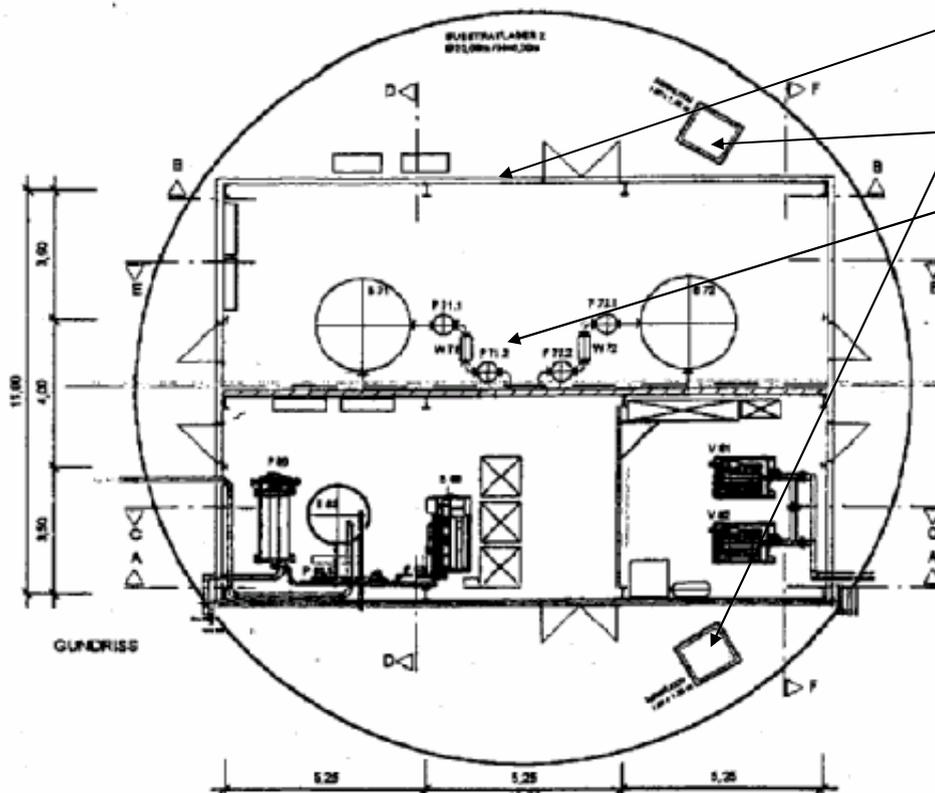
Einbindung ins Gassystem

Quelle: Toni Baumann und eigene Messungen



17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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



- Gebäude auf Gärrestelager (genannt Substratlagerraum)
- Mannlöcher
- Kernbohrungen
- Keine Einbindung in das Gassystem

Fragen: Welche Atmosphäre stellt sich oberhalb des Gärrest ein - mit welcher Atmosphäre pendelt diese und wer hätte dies vom Bau über Planung, Prüfungen und Betrieb wissen müssen ?

Mögliche Lösungen ?

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?

17.III.2010, § 29a BImSchG – Meinungs – und Erfahrungsaustausch – Programm und Tagungsbuch über www.das-ib.de

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

Motivation zum Merkblatt: Sachstand Regelwerk

