

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de

**Arbeitgeber - /
Betreiberpflichten (Prüfungen, Wartungen etc.) und Sicherheitsschwerpunkte
an Biogasanlagen** Stand 10.III.2011

**Wolfgang H. Stachowitz
DAS – IB GmbH, LFG- & Biogas - Technology, Kiel**

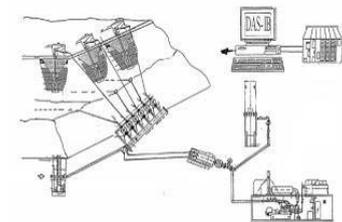
Diese Präsentation darf nur für TeilnehmerInnen am 23.III.2011 in Bernburg vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin.
Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

**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: /
Rechnungsanschrift
Flintbeker Str. 55
D-24113 Kiel
Techn. Sitz / Postanschrift:
Preetzer Str. 207
D-24147 Kiel
Tel.: # 49 / 431 / 683814
Fax.: # 49 / 431 / 2004137
www.das-ib.de



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



Wir sind Mitglied in:

SVK Biogas
Sachverständigenkreis

Stand 8.XII.2010 Merkblatt - Entwurf

Seite 1 / 13

SVK Biogas
Sachverständigenkreis

**Merkblatt zur Gasdichtigkeit von Biogastragluftdächern
(sog. Doppelmembran-Biogasspeicher) im Normalbetrieb**

2 Begriffsbestimmungen hier: Ordnungsbegriffe für die Instandhaltung

2.2.1 Überwachung

Den Istzustand zw. den
Wartungsarbeiten (2.2.2)
festzustellen und zu beurteilen durch:

- Sichtkontrollen
äußere Einwirkungen feststellen
- Inspektionen
Prüfung von Arbeitsabläufen
beinhaltet: Sichtkontrolle
- Funktionsprüfung
beinhaltet Inspektion

2.2.2 Wartung

.. ist die umfassende Durchsicht der
Gasanlage oder ihrer Bauteile
(Armaturen) und Baugruppen. Dabei
sind die Maßnahmen zur Durchsicht
und ggf. Gerätetechnische Eingriffe
so umfassend festzulegen und
durchzuführen, dass nach
Betriebserfahrung und den Angaben
der Hersteller bis zur nächsten
Wartung durch Abnutzung und
sonstige Beeinträchtigungen keine
Störungen der Funktionsfähigkeit zu
erwarten sind.

Die Wartung beinhaltet auch die
Funktionsprüfung.

2.2.3 Instandsetzung

... ist die Wiederherstellung des
Sollzustandes der Gasanlage oder
ihrer Bauelemente und Baugruppen.



**2 Begriffsbestimmungen Elektr. Betriebsmittel für EX – Bereiche
EN 60079 – 17 / VDE 0165 auch TRBS 1201 Teil 1 „EX – Anlagen“**

3.5 Wartung und Instandsetzung

Die Kombination aller Tätigkeiten, die ausgeführt werden, um einen Gegenstand in einem Zustand zu erhalten oder ihn wieder dahin zu bringen, der den Anforderungen der betreffenden Spezifikation entspricht und die Ausführung der geforderten Funktion sicherstellt.



3.6 Inspektion

Eine Tätigkeit, die die sorgfältige Untersuchung eines Gegenstandes zum Inhalt hat, mit dem Ziel einer verlässlichen Aussage über den Zustand dieses Gegenstandes, wobei sie ohne Demontage oder, falls erforderlich., mit teilweiser Demontage, ergänzt durch Maßnahmen, wie z.B. Messungen, durchgeführt wird.

3.6.3 Detailprüfung

... Sichtprüfung plus Werkzeuge, Prüfeinrichtungen und öffnen von Gehäusen -> Feststellung von lockeren Anschlüssen

3.6.1 Sichtprüfung (Tip: optische und akustische Mängel feststellen z.B. Lagerschaden)

Eine Prüfung, bei der ohne Anwendung von Zugangseinrichtungen oder Werkzeugen sichtbare Fehler festgestellt werden, zum Beispiel fehlende Schrauben oder Abriss von Schutzleitungen

3.6.2 Nahprüfung

... Sichtprüfung plus Werkzeuge / Hilfsmittel (Leiter) -> Feststellung von lockeren Schrauben

Funktionsprüfung

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de

Aktuelle Schäden - Auszug

**Eichenried Spurensuche nach der Explosion
bei Freising – Einweisung? - Schweißerlaubnisscheine ? – Freimessungen ? – Korrekte
Arbeitsanzüge ?**



**Gasexplosion löst Großeinsatz der Feuerwehr aus
BGA Ruderathshofen bei Irsee (Ostallgäu) – Einweisung ? -Schweißerlaubnisscheine ? – Freimessungen ?**



Stachowitz, X 2010

S. 5

http://www.fnp.de/fnp/region/lokales/explosion-an-der-biogasanlage_rmn01.c.8486831.de.html

Stand 7.XII.2010

Explosion an der Biogasanlage

**Einer der neuen Tanks für den Gärprozess in Ostheim ist
gestern Mittag in die Luft geflogen**

Von Jürgen W. Niehoff



Einer der vier Eigentümer der Ostheimer Biogasanlage, Stefan Bauer, zeigt die Teile, an denen vor der Explosion geschweißt wurde. Dahinter sind die Reste der Dachhalle zu erkennen, die durch die Explosion zerstört wurde. Foto: Jürgen W. Niehoff
Die Erweiterung der Biogasanlage in Ostheim sollte am 21. Dezember ans Netz gehen. Daraus wird nun wohl nichts. Bei einem Unfall wurden gestern zwei Arbeiter leicht verletzt.

Konkrete allgemeine Maßnahmen:

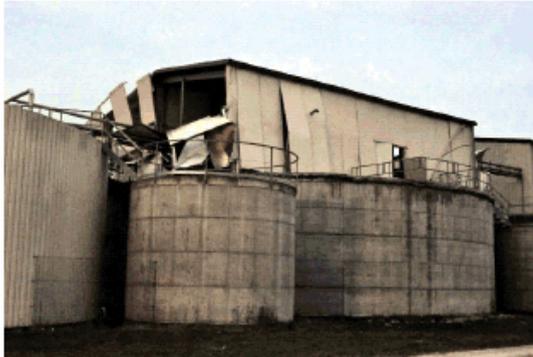
- * Einweisung und Schulungen u.a. von MitarbeiterInnen und Fremdfirmen zum Verhalten und den Gefahren auf der BGA (Biogasanlage) **iSd BetrSichV** Betriebsicherheitsverordnung)
- * Funktionsprüfung / Kalibrierung des Meßgerätes zur Freimessung des möglichen Gefahrenbereiches unter der Beachtung der Querempfindlichkeiten z.B. von Schwefelwasserstoff: H₂S auf den Methansensor: CH₄ – Sensor. Verwendung der korrekten Meßbereiche: AGW (Arbeitsplatzgrenzwerte), UEG (Untere Explosionsgrenze) etc.
- * Freimessen des möglichen Gefahrenbereiches zumindest mit einem geprüften 4 – Kanalpersonenschutzgerät (sog. PSA) auf: Methan: CH₄, Kohlendioxid CO₂, Schwefelwasserstoff: H₂S und Sauerstoff: O₂. Weitere Gase je nach Substrateigenschaften der BGA !
- * Betrieb einer ausreichend großen Frischluftzuführung an die mögliche Gefahrenquelle in Abhängigkeit von: max. Gasaustritten für Methan: CH₄, Kohlendioxid: CO₂, Schwefelwasserstoff: H₂S
- * Ggfs. Sicherungspersonal einsetzen
- * Ggfs. weiterer Personenschutz durch Bereitstellung von Fluchttretern

Weitere Maßnahmen sind in Abhängigkeit der anlagenbezogenen Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers iSd **BetrSichV** und **ArbeitsschutzG** z.B. Kleidung festzulegen.

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



http://www.multimedia.sugsburger-allgemeine.de/cms_media/modulo_bi/1079/539888_1_org_DW_DSC_0542.jpg

letzte Änderung: 16.12.2009 - 15:33 Uhr

Quellen:

[http://www.sugsburger-allgemeine.de/Home/Lokales/Donauwoerth/Lokalschreiben/Artikel-Tank-Biogasanlage-
explodiert-Hamlar- arid.2025050_resid.2_puid.2_pageid.4496.html](http://www.sugsburger-allgemeine.de/Home/Lokales/Donauwoerth/Lokalschreiben/Artikel-Tank-Biogasanlage-explodiert-Hamlar- arid.2025050_resid.2_puid.2_pageid.4496.html)

[http://www.sugsburger-allgemeine.de/Home/Bilder/Bildergalerie/Bilder-Verpuffung-in-der-
Biogasanlage-Hamlar- content.2_gal.141958_resid.2_puid.2_pageid.14434.html](http://www.sugsburger-allgemeine.de/Home/Bilder/Bildergalerie/Bilder-Verpuffung-in-der-Biogasanlage-Hamlar- content.2_gal.141958_resid.2_puid.2_pageid.14434.html)

Landkreis Donau-Ries

In Biogasanlagen lauert Gefahr

16.12.2009 10:05 Uhr

Viele Bürger in Asbach-Bümenheim (Kreis Donau-Ries) und Umgebung wurden am Mittwochmorgen durch einen lauten Knall geweckt. Gegen 7 Uhr entzündete sich in einem Gerbbehälter einer Biogasanlage der Firma Schiele nahe dem Ortsteil Hamlar Methangas. Die Folgen waren verheerend. Der Behälter wurde vollständig zerstört, es entstand Millionenschaden. Die Bevölkerung sei allerdings „zu keiner Zeit gefährdet gewesen“, sagt Robert Göppel, Pressesprecher des Polizeipräsidiums Schwaben Nord.

[Drucken](#)

[Kommentieren](#)

[Versenden](#)

Aufarbeitung bis 2008

BGA Hamlar / LK
Donau – Ries

Tagungsbücher sind
über uns oder
Buchhandel zu
erwerben

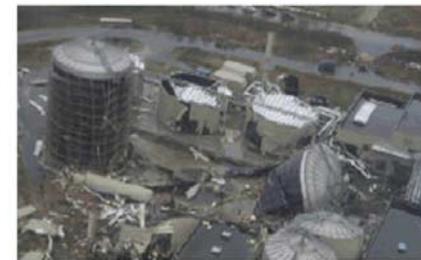
50 €

Hannover 2008

**Tagung:
Aktuelle Schadensfälle
in Biogasanlagen**

Veranstaltung für den
Meinungs- und
Erfahrungsaustausch

für Sachverständige nach
§ 29a BImSchG und Interessierte



am

7. April 2008

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de

Aufarbeitung bis 2010

z.B. BGA SAZA –
Großkayna
Tagungsbücher
Tagungsbücher sind über
uns oder Buchhandel zu
erwerben
50 €



Hannover 2010
Tagung:
**„Alltägliche“ Schäden
und Mängel an
Biogasanlagen**

Veranstaltung für den
Meinungs- und
Erfahrungsaustausch

für Sachverständige nach
§ 29a BImSchG und Interessierte



am
17. März 2010

Aktuell

Biogasanlagen und Störfallverordnung

Fachtagung am 29.III.2011 in Hannover:

**Themenblöcke: Anwendungsbereich, Grundpflichten,
Erweiterte Pflichten, Überwachungsbedürftige Anlagen,
Sicherheitsmanagementsystem, Ausbreitungsberechnungen
uvm. - Das Programm wird nur elektronisch ab Februar
versandt**

Mangelende 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 bis April 2010

Aber wie kann „man“ Biogasanlagen „sicherer“ bekommen?

- a) Offener Umgang mit Havarien, Schäden etc und**
- b) Qualifizierte Anlagenbauer**
- c) Qualifizierte Anlagenbetreiber**
- d) Qualifizierte & regelmäßige Sicherheitsprüfungen der BGA
z.B. nach den Fachgebieten der § 29a BImSchG – Prüfungen
(siehe unser aktuelles Seminarbuch und web - Seite)**

Gemeinschaftsverantwortung für Landwirtschaft & Koordinierungsstelle (KoNaRo)

Aber wie kann „ Neue Version 2011

DAS – IB GmbH (Hrsg.)
Biogas- & LFG –Technology
Biogas- & LFG –Technology
-Beratung, Planung, Projektierung
-Schulung von Betriebspersonal
-Sicherung von Betriebsanlagen
-Sachverständigenbüro



Biogas- und Deponiegas:

Inkl. der DAS - IB Sicherheitsregel
(Fermentationsanlagen) auf Basis
Schadenvermeidung sowie mit den Ur
Lehrgängen & Semin

Stand IV 2010

Aktives Umsetzen u

DAS – IB GmbH

~~Deponieanlagenbau Stachowitz~~
~~LFG- & Biogas - Technology~~

Biogas-, Klärgas- und Deponiegas-Technologie

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- ~~Sachverständigenbüro (i.a.S. § 33a nach~~
~~8 ImSichG und Beauftragte Person (Sach~~
~~Beauftragte Person (Sachverständigenbüro) (S. 1203)~~

Technischer Sitz / Postanschrift:
Prechtstr. 207
D 24147 Kiel

Kaufmännischer Sitz / Rechnungsanschrift:
Flintbecker Str. 55
D 24113 Kiel

Tel.: +49 / 431 / 68 38 14 / 53 44 33 - 6 oder 8
Fax: +49 / 431 / 20041 37 / 53 44 33 - 7



Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Fermentationsanlagen) Übertragbar für Deponien & Kläranlagen auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) von:

~~DAS – IB GmbH~~
~~LFG- & Biogas-Technology~~



Umwelttechnik Bojahr

~~und weichen~~ ~~Umwelttechnik Bojahr~~

Stand III 2011 zur aktuellen Diskussion & Verbesserungen der 2009er Version

Sachverständigenbüro

Am Ringelstraße 1 1000 5519

Geschäftsführer: Wolfgang H. Stachowitz

chnology

BS

Postfach 1007
24107
Kiel

Kaufmännischer Sitz / Rechnungsanschrift:
Flintbecker Str. 55
24113
Kiel

Telefon: +49 431 68 38 14
Telefax: +49 431 20041 37
www.das-ib.de
e-mail: info@das-ib.de



Biogas

(Fermentationsanlagen)
& Kläranlagen
auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung

Umwelttechnik Bojahr

© 2009 in Weimar

in anderer ...

S. 13

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



**Zu den Explosionsgerüchten und
Explosionen**





**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de

**Riedlingen: Ein Brand oder eine Explosion als Ursache konnte vom LKA, Kripo
und mehreren SV`s unmittelbar nach der Havarie nicht festgestellt werden**



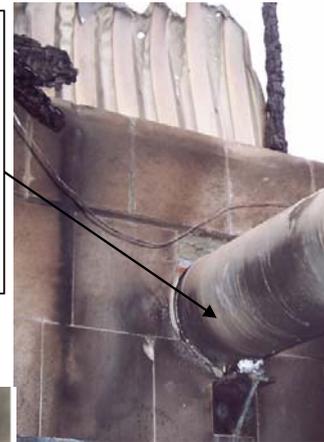
Photos von einem überfülltem Fermenter. Zu erkennen ist hier, daß der Tank bis über die Wassertasse beim Zentralrührwerk hinaus überfüllt und der Tank nicht zerstört wurde. Im Übergangsbereich von der Tankwand zur Dachmembran hat sich das Dachblech deformiert und der Druck konnte sich in der Verschraubung über eine "Sollbruchstelle" abbauen.





Ursache:

- * zu geringe Abstände zu Holzkonstruktionen
- * Undichte Abgasrohre
- * Ölspritzer



Höhe zur Decke?
Isolierung?

Abgas-
temperaturen,
Abgasmengen



Undichte
Abgasleitung
unten

Risikoanalyse .. Restrisiko



Freitag, der 13. auf der Deponie



Halbe Million Euro Schaden: Ein Schaufelbagger kracht gestern in die zentrale Stromversorgung. Hirzmann

Deisterode. — Gestern war Freitag, der 13. auf der Zentraldeponie des Landkreises Göttingen. Ein stürzender Unfall legte nicht nur die komplette Stromversorgung des Deponiegeländes lahm, es wurde zugleich das Gebäude des Blockheizkraftwerkes, das die Deponiegas an täglich 1000 Kilowatt Strom vorarbeitet, zerstört. Ein Bagger war in das Gebäude gekracht. Nur mit Notstromaggregaten konnten die Anlagen und das Klärwerk weiter in Betrieb gehalten werden. ▶ Seite 5



Bagger kippt in Deponie-Gebäude

Eigentlich sollten nur ein paar Gräben ausgehoben werden. Doch der Fahrer, der den Schaufelbagger gestern gegen 8 Uhr auf dem Gelände der Zentraldeponie in Deisterode auf einem tiefen Hänger anfuhr, hatte am Freitag, den 13., kein Glück. Am Ende der abschüssigen Strecke am Fuß der Deponie kippte in einer scharfen Kurve der mit Ketten festgezurrte Bagger um, der Hänger überschlug sich, die Baggerzahnmaße die zentrale Stromversorgung des Geländes und krachte dann in das Gebäude des Blockheizkraftwerkes, wo die Biomasse zu allem Übel auch noch den Hochspannungsstrahl treibender Turbinen in die Stromversorgung fegte. Funkstille. Nichts ging mehr. Mit Ausnahme der Mechanisch-biologischen Abfallbehandlung war die Deponie ohne Strom. Seltener so Landkreismitarbeiter Dirk Pöpel, sagen: Nötigenfalls hätte man die Stromaggregate dafür, dass mit riesigen die Anschlüsse und die Klärwerk für Deponiewasser weiterbetrieben können. Geborgen wurde der Bagger noch nicht. Im Gutachter muss kommen. ck/CH



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)
Risikoanalyse .. Restrisiko, Versicherung**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



Was ist die Ursache?

**Wind, Befestigung
(Rand + Mittelstütze),
Druck,
Rührwerksausfall,
Auslegung U/Ü bei
Ausfall der Gasnutzer
einschl. BGAA ..**



**Ein Dach von
vielen ...**

I 2011

S. 20

Dächerschäden und kein Ende ...



Mögliche Ursachen ... zu wenig Stützluft ... re Staub aus Fütterung

Verantwortung

Arbeitsschutzvorschriften:

Arbeitsschutzgesetz,

Gefahrstoffverordnung,

Betriebssicherheitsverordnung etc

Die Verantwortung liegt beim

ARBEITGEBER.

(idR ist dies der Betreiber einer Anlage)

Und nicht bei Dritten

Verantwortungen

**Für die Durchführung der
Gefährdungsbeurteilung ist der
Arbeitgeber,**

**für die Durchführung der
sicherheitstechnischen Bewertung
ist der Betreiber verantwortlich.**

u.a. TRBS 1111

RANGFOLGE

für die Regelungen zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Richtlinien der Europäischen Union, die der Staat in nationales Recht umzusetzen hat,

Gesetze und Verordnungen des Staates

Unfallverhütungsvorschriften und Normen



**Betriebsicherheitsverordnung –
Explosionsschutzdokument mit
Gefährdungsbeurteilung auf Basis Gefahren – und
Risikoanalyse der Hersteller durch den Arbeitgeber
und Prüfung vor der IBN durch „Befähigte Person“**

Richtlinien der Europäischen Union, hier EU 99/92

Abschnitt II

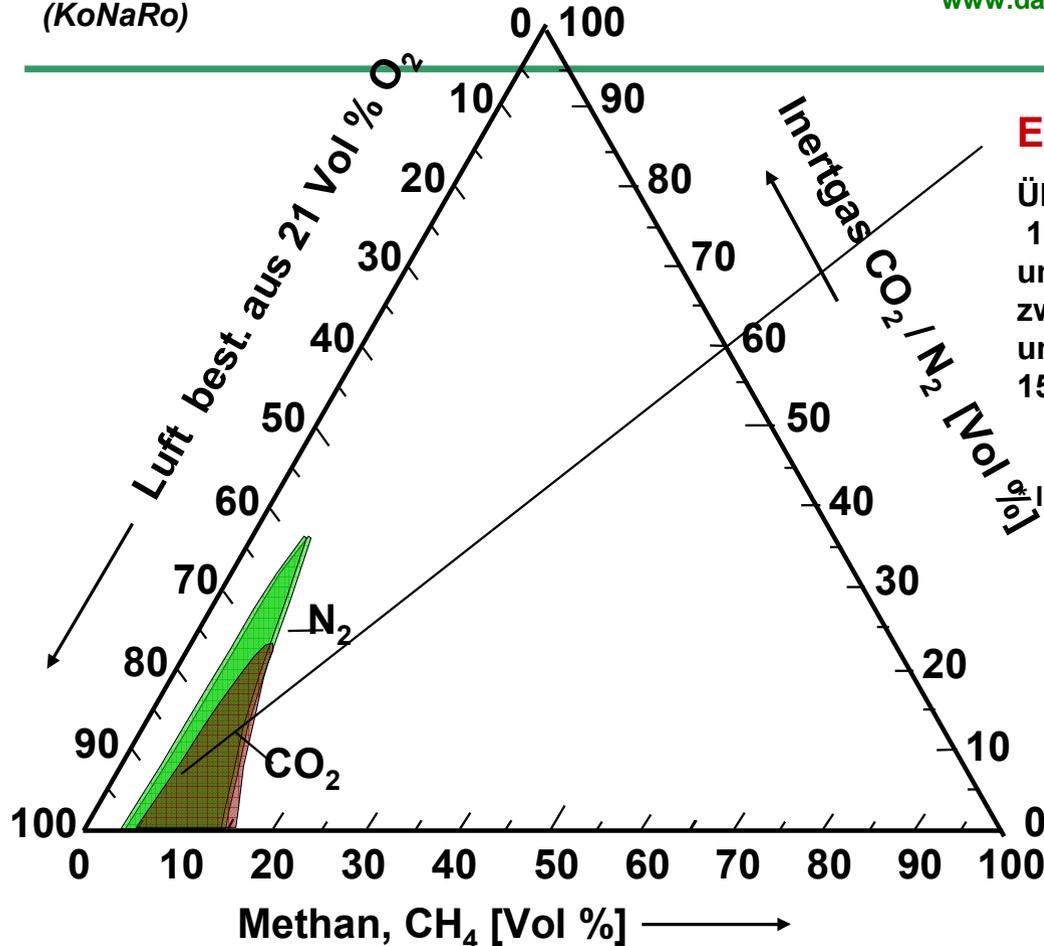
Pflichten des Arbeitgebers

Artikel 3

Verhinderung von und Schutz gegen Explosionen

Mit dem Ziel des Verhinderns von Explosionen im Sinne von Artikel 6 Absatz 2 der Richtlinie [89/391/EWG](#) und des Schutzes gegen Explosionen trifft der Arbeitgeber die der Art des Betriebes entsprechenden technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen nach folgender Rangordnung von Grundsätzen:

- Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphären, oder, falls dies aufgrund der Art der Tätigkeit nicht möglich ist,
- Vermeidung der Zündung explosionsfähiger Atmosphären und
- Abschwächung der schädlichen Auswirkungen einer Explosion, um die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer zu gewährleisten.



Explosionsbereich:

Überschreitung von
11,6 Vol % Sauerstoff
und
zw. 4,4* (5)**Vol % Methan (100 % UEG)
und
15 (16,5) Vol % Methan (100 % OEG)

IEC 60079-20 und PTB ** EN 50054

Dreistoffdiagramm,
atmosphärisch (0,8 – 1,1 bar_a
/ - 20 – + 60 °C)

für den Explosionsbereich
Methan / Luft / CO₂- N₂ -
Gemischen

Anlage zum
Explosionsschutzdokument

Sicherheitstechnische Kennzahlen

**Si – Kennzahlen –
Anlage zum Explosionsschutzdokument**

Biogas:	Mischung aus Methan, Stickstoff, Kohlendioxyd und Sauerstoff
Zündtemperatur:	537 °C (Methan 595 °C / 650 °C)
Explosionsbereich:	ca. (4,4) 5 - 15 (16,5) Vol %
Dichteverhältnis:	ca. 1 – 1,25 (CO₂ ca. 2 kg / Nm³ // CH₄ ca. 0,7 kg / Nm³)

Für Methan

Zündgruppe:	T 1 (> 450°C, Zündtemperatur der brennbaren Substanz)
Explosionsgruppe	IIA (Methan aus Biogasen) I (Methan aus Bergbau)
Mindestzündenergie:	0,28 mWs (0,28mJ)

max. Explosionsdruck (Überdruck) für Methan: 7,06 bar

Einordnung nach IEC-Report 60 079-20 (1996), Quelle Tab. 56 D-116; Gase – Dämpfe.. Fa. Dräger
sowie: Redeker / Schön 6. Nachtrag zu Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und
Dämpfe, 1990

DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur

Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre

Dichtheitsprüfungen (z.B. gem. DVGW G 469 A4: Sichtverfahren mit Betriebsdruck und schaubildenden Mittel



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

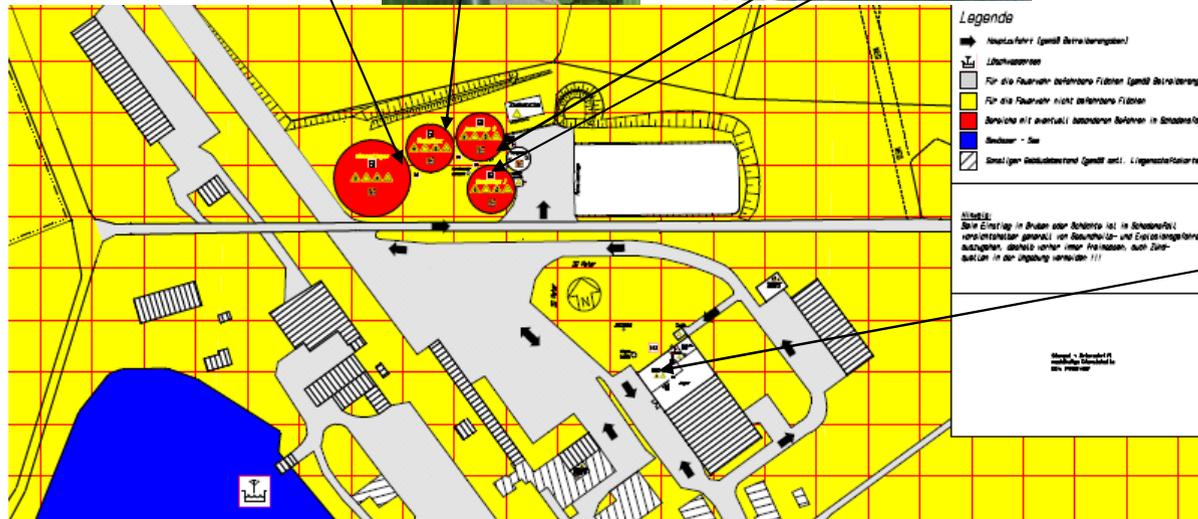
www.das-ib.de

Mögliche Abhilfe – Brände: Begehung mit der zuständigen Feuerwehr, um ...



**Es entspricht der Lebenserfahrung, daß
mit der Entstehung eines Brandes
praktisch jederzeit gerechnet werden
muß.**

9 Hauptgasschieber / Unterbrechung der Gasversorgung im Havariefall BHKW



**Der Arbeitgeber hat durch eine Beurteilung der
für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit
verbundenen Gefährdungen zu ermitteln,**

**Welche Maßnahmen des Arbeitsschutz
erforderlich sind.**

§ 5 Abs. 1 Arbeitsschutzgesetz

dito auch Gefahrstoffverordnung ähnlich BetrSichV – doch wer weiß das?

Im Rahmen dieser Gesetze und Verordnungen hat der **Arbeitgeber** u.a.:

- Eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen
- Schutzmaßnahmen zu fixieren
- Unterweisungen durchzuführen

**Nicht die Behörde, BG, Sachverständige
oder andere Dritte?**

**Für die Durchführung der
Gefährdungsbeurteilung ist der
Arbeitgeber,**

**für die Durchführung der
sicherheitstechnischen Bewertung
ist der Betreiber verantwortlich.**

u.a. TRBS 1111

Weshalb ?

Deshalb ?

Passieren folgende Unfälle

Haftet eigentlich Ihre Anlagenbaufirma oder die

„Befähigte Person“ / „Sachverständige“

der Ihre Anlage geprüft hat ??

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



**Bild - Quelle:
Mit freundlicher
Genehmigung
R. Lange, Ing.consult**

**Gasspeicherfolie
„geflickt“ – Biogas im
Zwischendach –
Austritt über
„Zuluftgebläse –
Explosion im
Betriebsraum**



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



**SV Dietrich: Undichtigkeit Flansch am
Gassack sowie folgende
Wanddurchführungen**

- * statisches Versagen von Anlagenteilen z.B.:
Ausführung von Fachfirmen: Statik, Bau und Tests durchführen lassen, Haftung von Prüfstatikern einführen, Bauüberwachung / Fremdüberwachung durchführen lassen
- * Brände - > Absprachen mit zuständiger Feuerwehr und Versicherung
- * 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“

1. Mögliche Schritte

Hab ich die

Konformitätsbescheinigungen / Konformitätserklärungen

aus:

**Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Fermentationsanlagen)
übertragbar auch für Deponien & Kläranlagen
auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung
(BetrSichV)**

von:

DAS - IB GmbH

Weshalb ?

Deshalb ?

Wurde folgende Bauausführung gewählt

**Erinnern Sie sich noch an die Fachgebiete zur Prüfung
bzw. den Prüfungs – und Haftungsumfang von Ihrem
„Sachverständigen“ /**

**„Befähigte Person“ iSd BetrSichV und TRBS 1203 (Mai
2010) ?**

PVC für gasführende Rohre nicht Stand d. Technik

Stahl und Korrosion

Schraubenüberstände



Handelsübliches KG-Rohr als Gasleitung

Druckfestigkeit durch fehlende Schraubenüberstände
nicht gewährleistet

Materialmix - frei stehende Leitungen



Übergang Edelstahl / Stahl verz. / Stahl lackiert

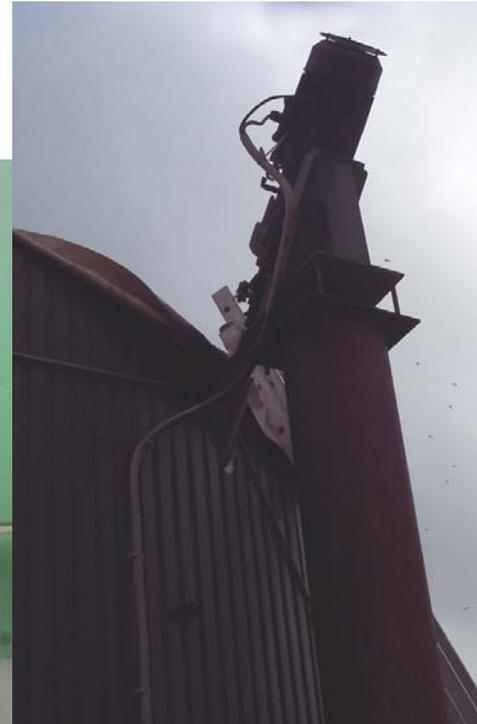
Bei starkem Wind
droht Gasleitung zu
brechen



Fermenter-Rührwerke



Gegen Schwingungen gesichertes Rührwerk



nicht gesichertes Rührwerk - > Hebelwirkung

Kompensatoren

- ohne Festpunkt verbaut
- fehlen



Fachmännisch verbaute Kompensatoren an einem Verdichter (links)

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



Anlage zum Explosionsschutzdokument

Personenschutz: (siehe auch Vortrag: Grundlagen der Bio- & Klär- & Deponiegastechnik)

Sauerstoff (O₂): < 17 Vol % Sauerstoffmangel, darunter erst Verminderung der Leistungsfähigkeit bis Bewusstlosigkeit und Tod bei ca. 6 – 8 Vol % deshalb > 20 Vol %, - Dichte ca. 1,24 kg / m³

Kohlenstoffdioxid (CO₂): MAK 5000ppm = 9.100 mg/m³ = 0,5 Vol %) geruchlos; ab 1 Vol % erste Beeinträchtigungen und Schädigungen – Dichte ca. 2 kg / m³

Methan (CH₄): 100 % UEG, Ex = 4,4 Vol %; Grenzwert: 20 % UEG = 0,9 Vol % - Dichte ca. 0.7 kg / m³

Schwefelwasserstoff (H₂S): alt: MAK 10ppm = 14 mg/m³ = 1 / 1000 Vol % und Ex bei > 4,3 Vol % bis 45,5 Vol % **neu AGW max. Arbeitsplatzkonzentration 5 ppm**

Siehe: TRGS 900 wg. „alten“ MAK – Werten und heute AGW – Werte)

weitere: <http://www.hvbg.de/d/bia/gestis/stoffdb/index.html>





Dichtigkeitsprüfungen an Doppelmembrandächern von BGAs

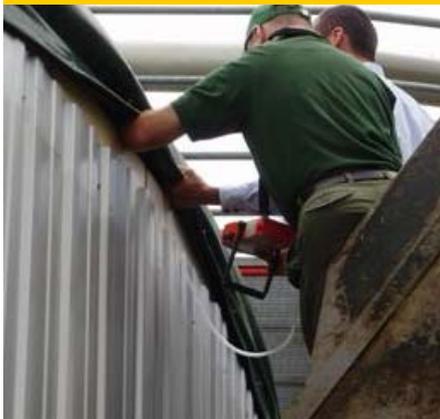


Was ist „Gasdicht“ – „dauerhaft gasdicht“

6 – 30 ppm an Folien, 2 – 3 Vol % an Folien, >70 ppm in einer Analyse, ...



**DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger
Atmosphäre - Und Feststellung von Leckagen**



*Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)*

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

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

Methangehalt z.B.
6,7 Vol % bei 15 % Vol O₂
unter einem sog.
Emissionsschutzdach
eines Gärrestendlagers statt
„offenem“ Endlager
bei ca. 3.000 m³
Gasraumvolumen

Siehe auch: Anmischbehälter,
Vorgruben etc.

Abwehrmaßnahme:
Einbindung ins Gassystem

Quelle: Toni Baumann und eigene Messungen



April 2008

**Ungleichgewicht aus der
Substratentnahme und
Gasproduktion**



Eine **Ex -Zone** aus dem Betrieb



April 2008

Was ist NORMAL ? Definition nach BetrSichV und TRBS 2152 (Juni 2006)

**Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem Anlagen
innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden.
(BetrSichV)**

**Normalbetrieb ist der Zustand, in dem die Arbeitsmittel oder
Anlagen und deren Einrichtungen innerhalb ihrer
Auslegungsparameter benutzt oder betrieben werden.
(TRBS 1252)**

Info: Inspektionen und Wartungen .. **Können** zum Normalbetrieb gehören.

MÜSSEN aber nicht !

Fehlerquellen, die Sie in Ihrer anlagenbezogener Gefährdungsbeurteilung berücksichtigen sollen / müssen .. je nach Risikobereitschaft

- 1. Versagen von Anlagenteilen – Technik allgemein**
- 2. Energieausfall einschl. Hilfsenergien
Stromabschaltung EEG 2009**
- 3. Menschliche Fehlhandlungen (Nicht / Falsch / Unzulässiger
Eingriff)**
- 4. Unerwünschte Stoffpaarung (reagierende Stoffe)**
- 5. Abweichung betrieblicher Parameter: p, T, F, Q, pH, etc.**

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)
Ausstellungshighlights ohne Schäden, bis dato ...**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)
Ausstellungshighlights ohne Schäden, bis dato ...**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de





Foto links:

Gasgebläse ohne
Schwingungsdämpfer und
Kompensatoren

Foto rechts o:

Absicherung eines
Kondensatschachtes

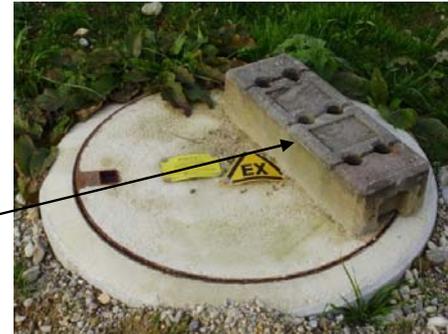
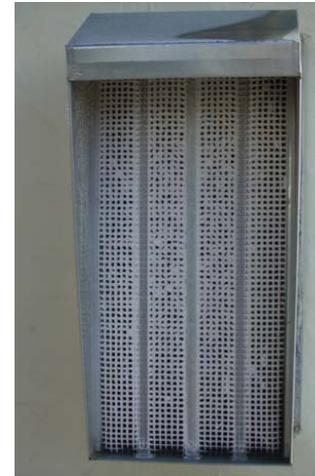


Foto rechts u:

Vereiste Lüftung /
Verengung des
Lüftungsquerschnitt in
einem Gasraum



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)
Ausstattunghighlights ohne Schäden, bis dato ...**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)
Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de



Photos: je zweimal Toni Baumann,
re Umwelttechnik Bojahr

Abgasleitung
(re),
Gasleitungen
(oben),
Kühlung
BHKW

**Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)**

**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de

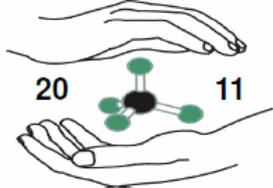
**Ich bedanke mich für Ihre
Aufmerksamkeit!
Und wenn es Ihnen gefallen
hat empfehlen Sie unsere
Seminare & Veranstaltungen,
ansonsten melden Sie sich
bitte jetzt zur Kritik oder
kommen zu unserer
Jahrestagung am 3. u. 4. Mai
2011 nach Erfurt:**

**Internationale
Bio- und Deponiegas
Fachtagung & Ausstellung
in Erfurt 2011**

- Deponiegasseminar am 2. Mai
- Tagung am 3. / 4. Mai
- Biogasseminar am 4. / 5. Mai



Synergien nutzen und



voneinander lernen V



Veranstalterin: DAS - IB GmbH
kfm. Sitz: Flintbeker Str. 55, 24113 Kiel,
techn. Sitz: Preetzer Str. 207, 24147 Kiel
Tel: 0431 / 683814 u. 534433 - 6, - 8, Fax: 2004137, - 7
email: info@das-ib.de www.das-ib.de
Organisation: Beate Lentz
**Die Konditionen für das Ausstellerforum und Anzeigen im
Tagungsband erfragen Sie bitte bei der Veranstalterin.**

Wir sind Mitglied:



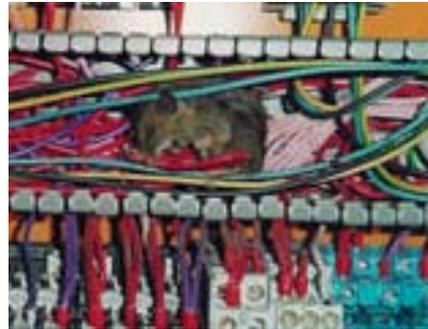
*Gemeinschaftsveranstaltung Biogas der Landesanstalt
für Landwirtschaft Forsten und Gartenbau /
Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe
(KoNaRo)*

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Noch Fragen?



Wissen ist, wenn man weiß, wo es steht:
www.das-ib.de

