

**Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und Abhilfen im Anlagenbetrieb von  
Biogasanlagen – Berichte aus der Praxis**

**Biogaskongreß der KTBL / FNR  
am 21.IX.2011 in Göttingen  
Präsentiert von Wolfgang H. Stachowitz**

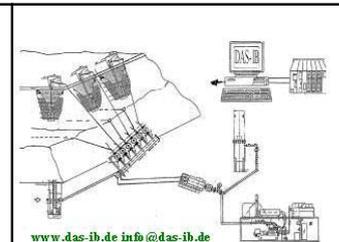
Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten  
Alle Bilder DAS – IB GmbH

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

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betreiberpersonal
- Sachverständigentätigkeit (u.a. § 29a nach BImSchG und Befähigte Person iSd BetrSichV und TRBS 1203)

Technischer Sitz /  
Postanschrift:  
Preetzer Str. 207  
D 24147 Kiel  
Kaufmännischer Sitz /  
Rechnungsanschrift:  
Flintbeker Str. 55  
D 24113 Kiel



[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de) [info@das-ib.de](mailto:info@das-ib.de)

Tel.: # 49 / 431 / 68 38 14 / 53 44 33 - 6 oder 8  
Fax.: # 49 / 431 / 200 41 37 / 53 44 33 -7

**Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und  
Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte  
aus der Praxis- KTBL 21IX2011**

**Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...**

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

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



**Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und  
Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte  
aus der Praxis- KTBL 21IX2011**

**Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...**

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

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



---

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

- \* statisches Versagen von Anlagenteilen z.B.: Behälter, Rührwerke, Holzbalkenkonstruktionen über 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 (!), Gasspeichern
- \* Falsche Montage und Überwachung von Armaturen und Betriebsmittel z.B. Wanddurchführungen von Substrat – und Gasleitungen sowie Ringraumdichtungen, keine UV – beständigen Materialien: Gasleitungen, Klemmschläuche für das Gasdach
- \* Motorschäden durch mangelnde oder falsche Wartung, z.B. fehlende Rohgas – und / oder Ölanalysen und die notwendigen Schlüsse
- \* Sachbeschädigungen durch vorsätzliche Bedienfehler, z.B. Überfüllung von Fermentern
- \* Mangelhafte Ausführung von Schutzanstrichen, z.B. Ölfangwanne nach WHG, Gas- und Substraträumen in Fermentern – grundsätzliche Materialauswahl
- \* fehlerhafte Elektro – Installationen, z.B. keine oder falsche Folgehandlungen
- \* Schäden und Beschädigungen von Dritten oder eigenes „unmotiviertes“ Personal

## Mängel die zu unversicherten Schäden führen .... / können

- Fehlende Prüfungen nach BetrSichV
- Fehlende Gefährdungsbeurteilungen nach BetrSichV
- Fehlende Unterweisungen nach BetrSichV:
  - Rettungskräfte / zuständige Feuerwehr
  - eigene MitarbeiterInnen
  - Fremdfirmen
  - Besucher
  - etc.

---

## **Hintergründe und RANGFOLGEN**

**Nicht nur 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**

**DIN – Normen und ähnliche Regelwerke von Verbänden werden in ihrer Bedeutung nicht selten überschätzt und sind keine Rechtsvorschriften.**

---

**Prüfungen vor der IBN <http://www.das-ib.de/sachverst.htm> / Sicherheitsregeln auf Basis  
BetrSichV auch in unseren Fachbüchern:**

**Hersteller (GU)**

**ansonsten nach Maschinenrichtlinie der / die InbetriebnehmerIn mit allen Konsequenzen  
der Gesamtanlage**

**Prüfungen im Betrieb einer BGA <http://www.das-ib.de/sachverst.htm> Sicherheitsregeln  
auf Basis BetrSichV auch in unseren Fachbüchern:**

- **Mind.: Befähigte Personen iSd BetrSichV / TRBS 1203 (Mai 2010) alle drei Jahre**
- **Sicherheitstechnische Wechselwirkungen mit Folgehandlungen**
- **Dichtigkeitsprüfungen aller Medienleitungen / Behälter: Gas, Öl, Substanz ...**
- **E – Checks: Potentialausgleich, Schraubverbindungen, Isolationswiderstände, etc.**
- **Funktionsprüfungen**
- **Sichtprüfungen**

**Sind vom Arbeitgeber iSd BetrSichV im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung selbst  
festzulegen !**

## **Gesetze und Verordnungen** des Staates (Auszug)

**BImSchG – Sachverständigen – Prüfung z.B. nach § 29a BImSchG**

**ArbSchG - Arbeitsschutzgesetz**

**WHG – Wasserhaushaltsgesetz**

**GPSG (Geräte – und Produktsicherheitsgesetz)**

**BetrSichV - Betriebssicherheitsverordnung**

**StörfallV – Störfallverordnung**

**11. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – 11. GPSGV**

**In Planung (?) : Verordnung zur Sicherheit von Biogasanlagen**

---

**ABER: 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 2152)**

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

**MÜSSEN** aber nicht !

---

Stand September 2010

### **Leitlinien zur Betriebssicherheitsverordnung (LV 35)**

**Aktualisierungen März 2009, Januar 2010 und September 2010 zur  
dritten überarbeiteten Auflage August 2008**

#### **E 5.4 zu § 5 i. V. m. Anh. 3 „Zoneneinteilung bei zeitlich eng begrenzten Tätigkeiten“**

##### **Frage:**

Ist bei einmaligen zeitlich eng begrenzten Tätigkeiten mit Stoffen, bei denen eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann z. B. Laminieren von Behältern in Schiffen oder Umgang mit Bremsenreiniger in einer Kfz-Werkstatt, eine Zone einzuteilen?

##### **Antwort:**

Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung können die Schutzmaßnahmen tätigkeitsbezogen festgelegt werden, unabhängig vom jeweiligen Ort der ausgeführten Tätigkeit. Speziell für den Explosionsschutz kann dies z.B. effiziente Absaugung, wirksame Lüftung und/oder Zündquellenvermeidung bedeuten.

## Zur Erinnerung:

99 / 92 EU

94 / 9 / EU

BetrSichV (Arbeitgeber !)

GPSGV

Zonen

KAT (Kategorien)

0

1

1



2

2



3

für elektr. und nichtelektrische Betriebsmittel

D.h. **Biogasanlagen** etc. **sind nicht pauschal (10t) ÜBERWACHUNGSBEDÜRFTIG**, sondern die Betriebsmittel mit KAT in EX - Zonen !!

§ 1 Abs. 2 Satz 1 BetrSichV und „Ex - Anlagen“ § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 BetrSichV  
siehe u.a. Ursula Aich Mitglied für die Länderbehörden im Ausschuß für Betriebssicherheit (ABS) und Beratung des Bundesrates für die Umsetzung der RL 94/9/EG

# Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte aus der Praxis- KTBL 21IX2011

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)

http://www.luis-bb.de/resymesa/ModulSVDDetails.aspx?M=5&SV=673

Erste Schritte Aktuelle Nachrichten

ReSyMeSa - Recherchesystem M...

**RESYMA**

Modul Immissionsschutz | Sachverständige

Sie befinden sich hier: [Startseite](#) / [Immissionsschutz Sachverständige](#) / Details zum Sachverständigen

Details zum Sachverständigen

**Stammdaten**

Anrede	Herr	Nummer	ISA365
Titel	Dipl.-Ing.	Firma	DAS-IB GmbH, DeponieAnlagenb
Vorname	Wolfgang H.	Erstbekanntgabe	Schleswig-Holstein
Nachname	Stachowitz	Geschäftssitz	Schleswig-Holstein
Straße	Flintbeckerstraße 55	Telefon	0431/683814
PLZ	24113	Ort	Kiel
PPZ		Fax	0431/2004137
		E-Mail	

BW BY BE BB HB HH HE MV NI NW RP SL SN ST SH

**Fachgebiete**

<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	15.1
<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	6.1	<input type="checkbox"/>	12.1	<input type="checkbox"/>	15.2
<input checked="" type="checkbox"/>	2.1	<input type="checkbox"/>	6.2	<input type="checkbox"/>	12.2	<input checked="" type="checkbox"/>	16
<input checked="" type="checkbox"/>	2.2	<input checked="" type="checkbox"/>	7/8	<input type="checkbox"/>	12.3	<input checked="" type="checkbox"/>	16.1
<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	16.2
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>	14	<input checked="" type="checkbox"/>	17
<input type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	18

**Anlagen**

<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	10
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	8		
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	6	<input checked="" type="checkbox"/>	9		

**Befristung**

28.02.2019

**BImSchG – Sachverständigen – Prüfung z.B. nach § 29a BImSchG – Der AISV der LAI hat auf seiner 122. Sitzung die "Hinweise zur Gestaltung und Prüfung von Gutachten nach § 29 a BImSchG" abschließend behandelt, die wir Ihnen auf <http://www.das-ib.de/aktuelles.htm> zur Verfügung stellen..**

[http://www.das-ib.de/bilder/Gutachten\\_Qualitaet.JPG](http://www.das-ib.de/bilder/Gutachten_Qualitaet.JPG)

# Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte aus der Praxis- KTBL 21IX2011

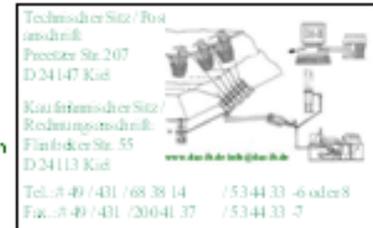
**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**

DAS - IB GmbH

Deponieanlagenbau Stachowitz  
LFG- & Biogas - Technology

Biogas-, Klär- und Deponietechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betreiberpersonal
- **Sachverständigenbefähigung (u.a. § 20 nach BetrSichV und Befähigte Person (BetrSichV und TRGS 1203))**



<http://www.das-ib.de/sachverst.htm> /  
**Sicherheitsregeln auf Basis BetrSichV**  
auch in unseren Fachbüchern

**Am Ende dieser Si – Regeln stehen  
die notwendigen Konformitätserklärungen. –  
bescheinigungen, Prüfungen, etc. die Sie  
für einen sicheren Betrieb regelmäßig  
Benötigen.**

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

DAS - IB GmbH  
LFG- & Biogas- Technology



Umwelttechnik Bojahr

und weiterhin Sachverständige & Unternehmerinnen

## Was heißt dies konkret am Beispiel von Fermentern oder BHKWs ?

**EX – Zonen ja oder nein und die Konsequenzen ..**



**Bsp.: sog. Blitzfangstangen – warum?**

---

## **Richtlinien der Europäischen Union, hier EU 99/92 und BetrSichV**

### **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.

## **Gefahrstoffverordnung 2011 § 11 (2)**

Gefahrstoffverordnung Seite - 19 -

(2) Zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefährdungen muss der Arbeitgeber Maßnahmen in der nachstehenden Rangfolge ergreifen:

1. gefährliche Mengen oder Konzentrationen von Gefahrstoffen, die zu Brand- oder Explosionsgefährdungen führen können, sind zu vermeiden,
2. Zündquellen, die Brände oder Explosionen auslösen können, sind zu vermeiden,
3. schädliche Auswirkungen von Bränden oder Explosionen auf die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten und anderer Personen sind zu verringern.

**sog. Primärer (1.) – Sekundärer (2.) und Tertiärer (3.) Explosionsschutz**

## Vermeidung von Explosionen

### Primärer (1.)

#### Explosionsschutz:

Durch

Vermeidung der Bildung  
explosionsgefährlicher  
Atmosphäre

z.B.:

Gasanlage betriebsmäßig  
optimieren und überwachen,  
Inertisieren,  
Sicherheitstechnische  
Überwachung d.h.  
Konzentrationsbegrenzung  
unterhalb der unteren  
oder oberhalb der oberen  
Explosionsgrenze,  
Lüften & Messen



### Sekundärer (2.)

#### Explosionsschutz

Durch

Vermeidung der Zündung  
explosionsgefährlicher  
Atmosphäre  
Zündquellen siehe -> EN 1127-1

### Tertiärer (3.)

#### Explosionsschutz

Durch

Vermeidung / Verminderung der  
Auswirkung  
z.B. Druck(stoß)festes Material

## Primärer (1.) Explosionsschutz: - Äußerer Explosionsschutz Durch Vermeidung der Bildung (g) explosionsgefährlicher Atmosphäre



Stand 6.III.2011 Merkblatt - vor Drucklegung interne letzte Rev.

Seite 1 / 17

**SVK Biogas**  
Sachverständigenkreis

Merkblatt zur Überprüfung der Gasdichtigkeit von  
Biogasträgfluthauben  
(so genannte Doppelmembran-Biogasspeicher)  
im Normalbetrieb



Bild 3 bis 6. Die Prüfgasentnahme ist gemäß obigen Bild gesichert aus der Abluftöffnung zu entnehmen. Im oberen Bild wird jedoch das Stützluftpolster nicht komplett quer durchströmt. In der unteren Bildreihe (Mitte und Rechts) sind sog. Personenschutzmeßgeräte zur Messung verwendet worden, die vor einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (geA) warnen und nicht Konzentrationen im ppm - Bereich (wie im linken Bild untere Bildreihe und auf dem Bild oben) messen können.



**DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur**

**Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre - Und Feststellung von Leckagen**



## Primärer (1.) Explosionsschutz: - Äußerer Explosionsschutz

Durch Vermeidung der Bildung (g) explosionsgefährlicher Atmosphäre

Hinweis zur ausreichenden Dimensionierung der Be- oder Ablüftung  
am Beispiel CH<sub>4</sub>:

$$\frac{\dot{V}_{\max, \text{CH}_4} \text{ bei max. Gasförderung bzw. -entstehung}}{\dot{V}_{\text{Biogas}} + \dot{V}_{\text{Luft der Be- und Entlüftung}}} = \lll 50 \% \text{ UEG CH}_4 \text{ in Luft}$$

## Primärer (1.) Explosionsschutz: - Innerer Explosionsschutz

Durch Vermeidung der Bildung (g) explosionsgefährlicher Atmosphäre

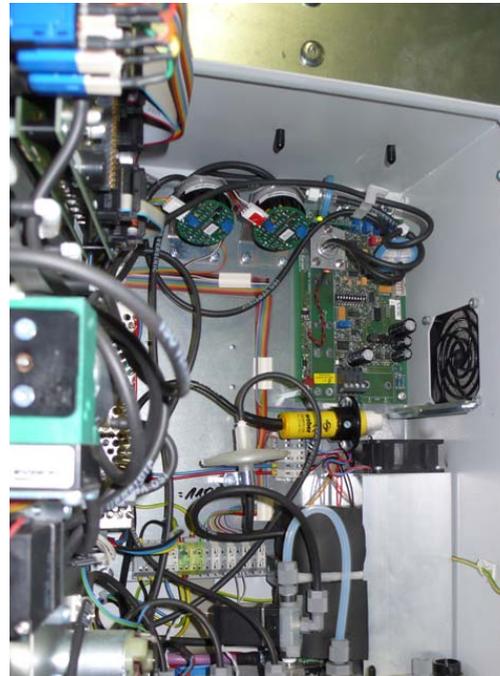
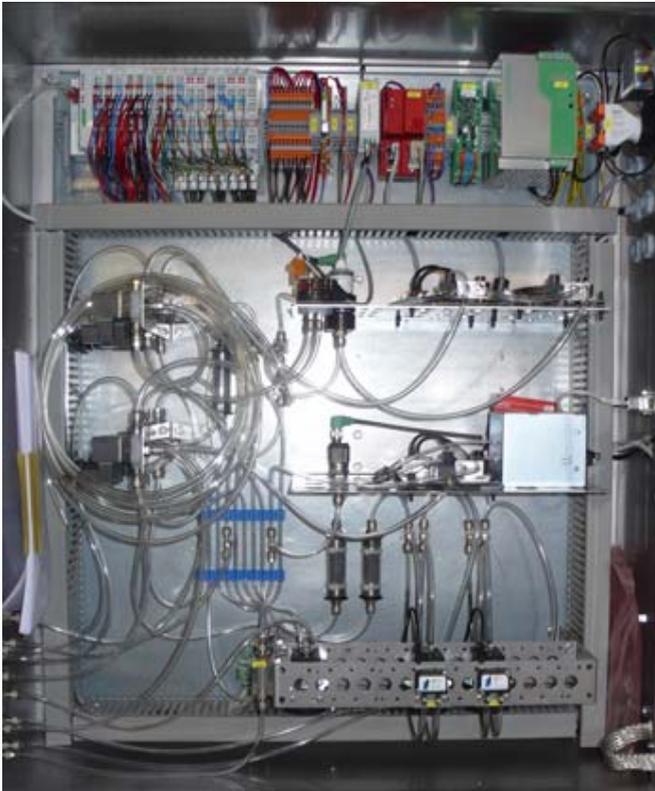
**Kontinuierliche Rohgasanalyse:**  
**CH<sub>4</sub>: Motorsteuerung und Ex -  
Schutz**

**O<sub>2</sub>: Ex - Schutz und H<sub>2</sub>S -  
Fällung - Anlagenoptimierung**

**H<sub>2</sub>S: Anlagenoptimierung**



## Rohgasanalysenschränke – Undichtigkeiten – Sicherheit / Risiken von MORGEN



**Zündquellen** nach EN 1127-1 (Okt. 97) und TRBS 2152 Teil 3 (März 2010)

Vorhandensein von wirksamen Zündquellen – Vermeidung „**sekundärer EX – Schutz**“:

- **Heiße Oberflächen** - > T4, Methan > 500 °C siehe Folie 15
- **Flammen und heiße Gase** (Form, Struktur, Verweilzeit)
- **Mechanisch erzeugte Funken** - > Reiben, Schlagen, Abtragen
- **Elektrische Anlagen** - > Funken (Schaltvorgänge, Wackelkontakt, Ausgleichströme), heiße Oberflächen (Bauteil)
- **Elektrische Ausgleichströme, kathodischer Korrosionsschutz**
  - > Streu-, Rückströme (Schweißanlagen)
  - > Körper- oder Erdschluß
  - > magnetische Induktion (> I, HF)
  - > Blitzschlag
- **Statische Elektrizität**
  - > Entladung von aufgeladenen, isoliert angeordneten leitfähigen Teilen
  - > aufgeladenen Teilen aus nichtleitfähigen Stoffen (Kunststoffe) – Büschelentladungen, Trennvorgängen

**Zündquellen** nach EN 1127-1 (Okt. 97) und TRBS 2152 Teil 3 (März 2010)

**Vorhandensein von wirksamen Zündquellen – Vermeidung „sekundärer EX – Schutz“:**

- **Blitzschlag** - > direkt und indirekt (Induktion)
- **Elektromagnetische Wellen 10.000 Hz – 3. 000. 000. 000. 000 Hz (HF)**  
- > Funksender, Schweißmaschinen
- **Elektromagnetische Wellen 300. 000. 000. 000 Hz**  
- 3. 000. 000. 000. 000. 000 Hz  
- > Fokussierung, starke Laserstrahlung
- **Ionisierende Strahlung** - > Röntgen, radioaktive Strahlung
- **Ultraschall**
- **Adiabatische Kompression und Stoßwellen**
- **Exotherme Reaktion (Eisenoxid, AK, Al & Mg)**  
**einschließlich Selbstentzündung**  
**von Stäuben**

**99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV**

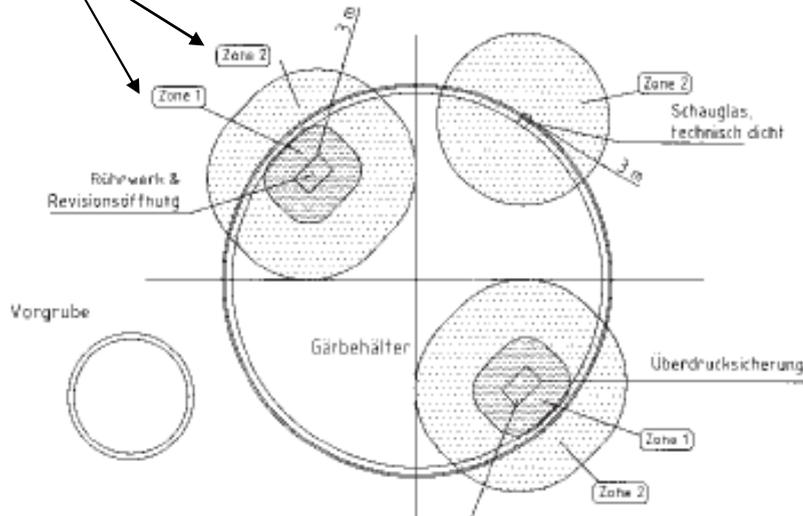
**Arbeitgeber / BETREIBER**

**Festlegung der Zoneneinteilung**

**Auswahl geeigneter Betriebsmittel**

**Zone 1 / 21** ←

**Zone 2 / 22** ←



**94/9/EG (ATEX 95) 11.GPSGV „ExVO“**

**HERSTELLER**

**Definition des Einsatzbereiches**

**Zuordnung zu einer Kategorie**

**Kategorie 2**

**Kategorie 3**

**Welche  
Konformitätsbescheinigungen /  
- erklärungen haben Sie als  
Betreiber?**

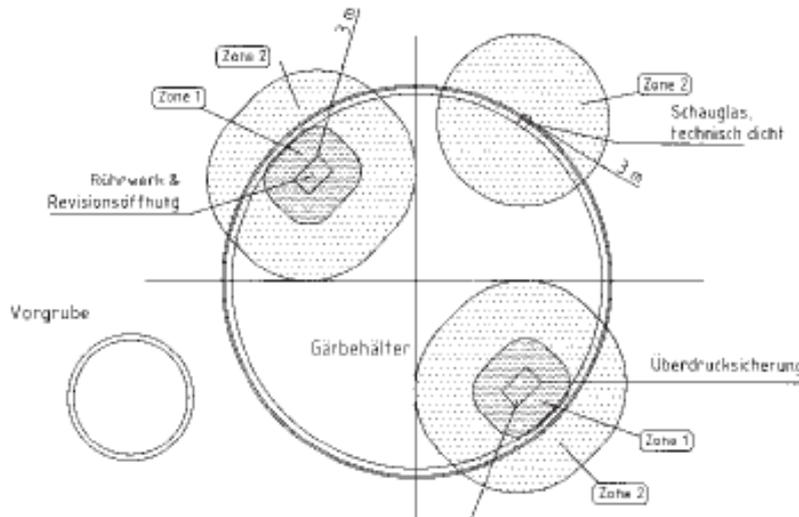
**Welche  
Konformitätserklärungen  
erstellen Sie als Hersteller z.B.  
Foliendach, Schauglas,  
Überdrucksicherung,  
Ex – Motor mit FU, ...**

Wie groß müssen denn die Zonen bei:

100 m<sup>3</sup>/ h (ca. 500 kWth) oder bei 650 m<sup>3</sup>/h (3,25 MWth) sein?

Sind die Zonen kugelförmig? Oder gibt es eine Hauptwindrichtung /  
Ausströmrichtung ?

oder lieber gefährdete Bereiche nach TRBS 1112 Teil 1 (Mai 2010)

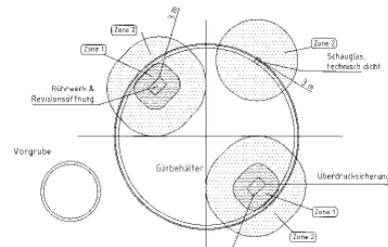


**99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV**  
**Arbeitgeber / BETREIBER**

**Festlegung der Zoneneinteilung**  
**Auswahl geeigneter Betriebsmittel**

**Konkret: 650 m<sup>3</sup>/h Abblasen ergaben ca. 3,25 MWth**  
**ca. 1 m 100 % UEG Methan und höher**

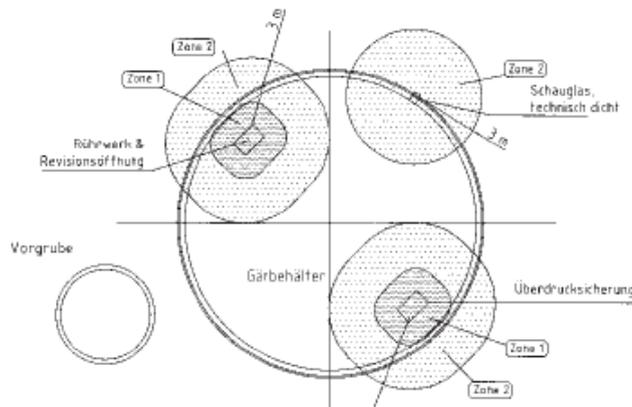
**Ca. 3 m kein Nachweis bzw. ppm**



## 2 Begriffsbestimmungen

### 2.1 Gefährdete Bereiche

Bereiche, in denen auf Grund der örtlichen Gegebenheiten, ihrer Einrichtungen oder der in ihnen befindlichen bzw. eingebrachten Stoffe, Zubereitungen oder Verunreinigungen im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten zusätzliche Explosionsgefahren entstehen können.



**Was ist sicherer ?**

**• „gefühlte Sorglosigkeit“ –  
ich hab ja ne Zone oder ..**

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



**Aktuelle Schäden – Auszug**  
**NORMALBETRIEB**  
**WARTUNG**  
**AN – und ABFAHREN**  
**Ursachen**

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





**Aktuelle Schäden – Auszug**  
**NORMALBETRIEB**  
**WARTUNG**  
**AN – und ABFAHREN**  
**Ursachen**



Schweißen mit Erlaubnisschein, aber Unterweisung, Freimessung ..?

# Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte aus der Praxis- KTBL 21IX2011

## Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...

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

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und  
Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte  
aus der Praxis- KTBL 21IX2011

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...

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

[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



Biofilter, Innenansicht



Lernen aus Havarien, Schäden und deren Ursachen und  
Abhilfen im Anlagenbetrieb von Biogasanlagen – Berichte  
aus der Praxis- KTBL 21IX2011

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**  
[www.das-ib.de](http://www.das-ib.de)



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

Photos: je zweimal Toni Baumann,  
re außen Umwelttechnik Bojahr

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

und bei weiterem Interesse - >>>  
oder jetzt fragen  
oder später anrufen  
oder auf einem unserer Seminare.

### Individuelle Tagesseminare

#### 2011

- Geändert** 25. X. Berlin (nur **BIOGAS**)  
26. X. Berlin (nur Biogas - ausgebucht)  
8. XI. Gelsenkirchen / AUF Schalke  
22. XI. Dresden (nur Biogas)  
6.XII. Hamburg (nur Biogas **NEU**)  
7. XII. Hamburg (nur Deponiegas)  
8.XII. Hamburg (nur Biogas ausgebucht)

#### 2012

11. I. Augsburg (nur Deponiegas)  
12. I. Augsburg (nur Biogas)  
oder Ihre persönliche Inhouseschulung !

Sie legen die Schwerpunkte aus  
folgenden Bereichen fest:  
BetrSichV, StörfallV, TRBS<sup>+</sup>en  
Sicherheitsregeln:  
BGR, TI4, DAS-IB u. v. m.  
Grundlagen Bio- u. Deponiegas-  
Technologie, Arbeitsschutz,  
Personenschutz, „ATEX“,  
Explosionsschutzdokument,  
Gefährdungsbeurteilung  
Risikoanalyse, CE -  
Kennzeichnung,  
Konformitätsbescheinigungen,  
u. v. m.

Wir sind Mitglied in:

Stand: 8IX2011