

# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

## Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG

am 16.XI.2011 in Wiesbaden

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

Wir sind u.a. Mitglied in:



**SVK Biogas**  
Sachverständigenkreis



**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

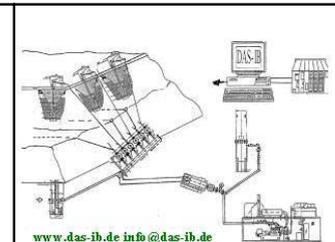
D 24147 Kiel

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

**MBA Havarie – Göttingen, SV für Gothaer Vers. des VN mit weiteren SVs und Kripo vor Ort**



**Was war nicht Ursache und warum darf nicht mehr gesagt werden ..**

**Als Schadensursache konnten folgende Punkte ausgeschlossen werden:**

- **Keine Veränderung der Fundamente der Fermenter**
  - **Keine verfahrenstechnischer Fehler**
  - **Keine Explosion**

**(d.h. wahrscheinlich Behälterversagen)**

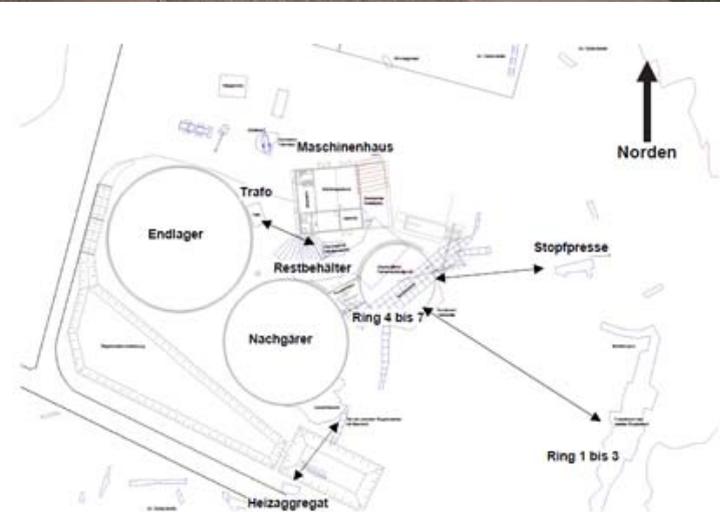
# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

## BGA Havarie – Riedlingen, noch anhängig am LG



Schaden aus Dez. 2007,  
Quellen u.a. KAS Tagung  
DAS – IB 2008 in Hannover

oben:

Lageplan mit Übersicht Trümmerfeld. Einige charakterische Verschiebungen von Trümmern und Aggregaten sind durch Doppelpfeil angedeutet (Quelle: LKA Stuttgart).

# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

Explosion BGA Hamlar, mit und für: Versicherer, IfS, Kripo



**Bild-Quelle (Augsburger Allgemeine, 16.XII.2009) und  
Urheber (Herr Theodor Seel)**

Foto: Feuerwehreinsatz nach Schadeneintritt

Tagungsbuch Hannover 17. März 2010 • Veranstalterin: DAS-IB GmbH

DAS – IB GmbH (Hrsg.)  
LFG - & Biogas - Technology

### Aktuelle Schadensfälle in Biogasanlagen

Veranstaltung für den  
Meinungs- und  
Erfahrungsaustausch

für Sachverständige nach  
§ 29a BImSchG und Interessierte



Tagungsband Hannover  
17. März 2010

50 € - ISBN - Nr: 978-3-938775-11-0



### **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 und notwendige Handlungen
- \* 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 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**

**GefahrStoffV - Gefahrstoffverordnung**

**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 !

---

**Sicherheitstechnische Aspekte  
für BGA – BGAA – BGEA  
Biogasanlage (BGA)  
Biogasaufbereitungsanlage (BGAA)  
Biogaseinspeiseanlage (BGEA)**

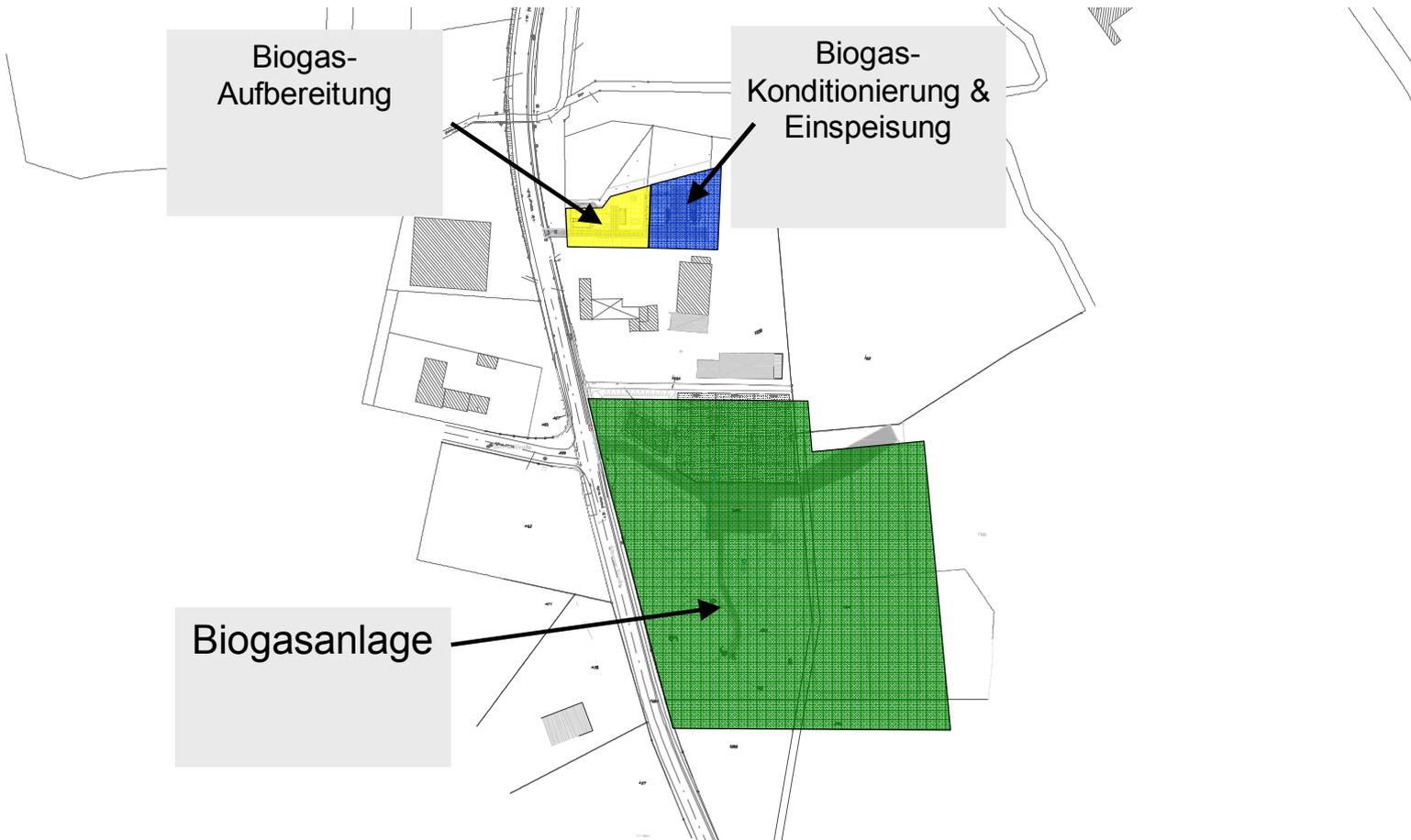
# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

BGA – BGAA – BGEA

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

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



# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

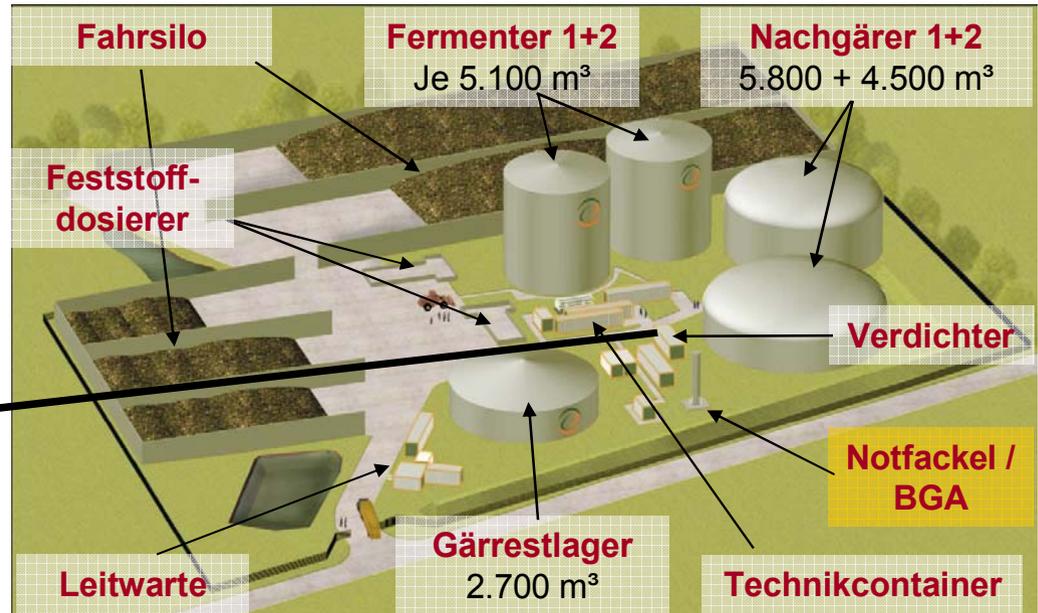
BGA – BGAA – BGEA

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

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



Satelliten – BHKW  
ca. 5 km Entfernung  
elektrische Leistung: 1.750 kWel  
mit Wärmeauskopplung:



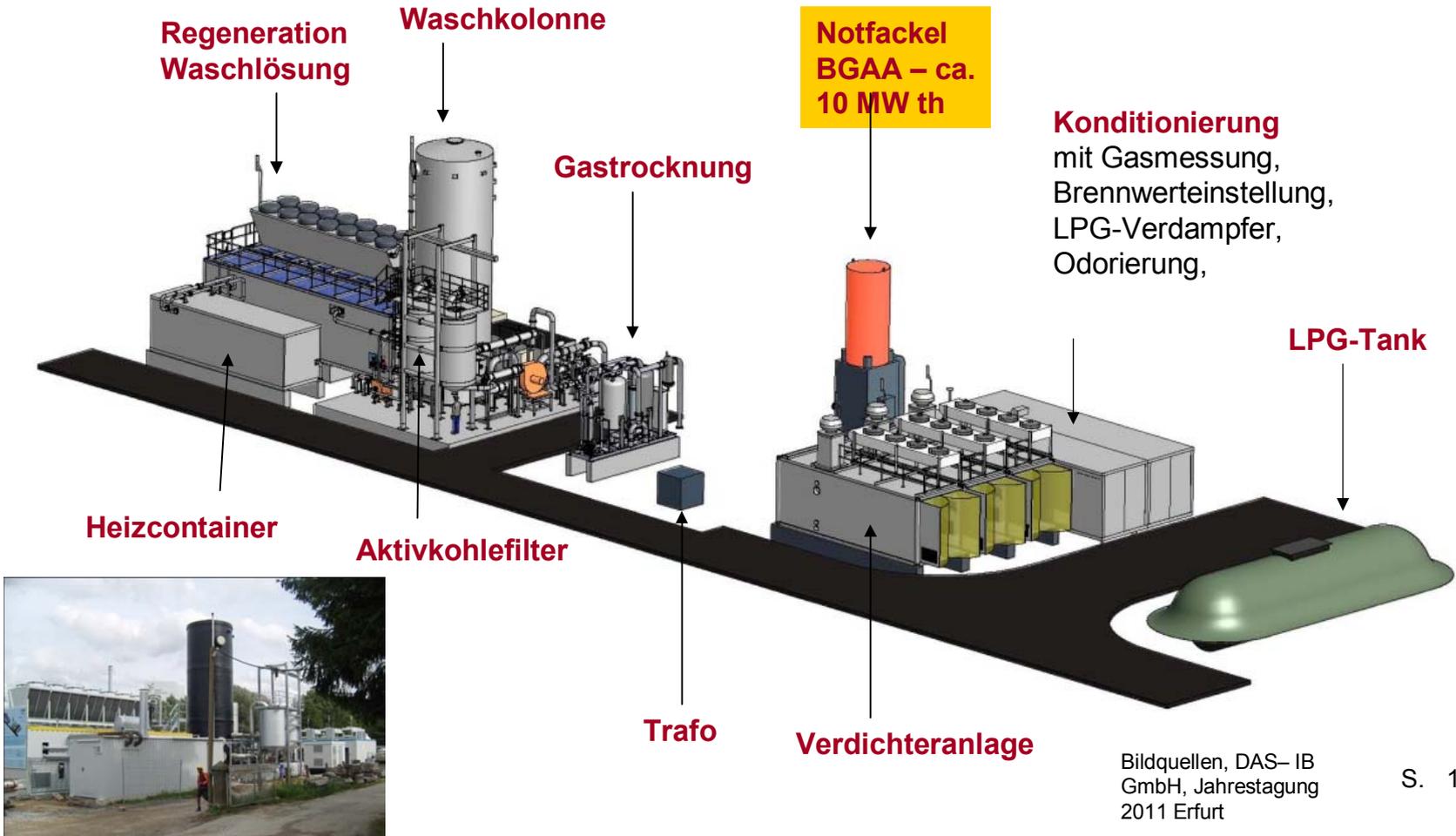
# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

BGA – BGAA – BGEA

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

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

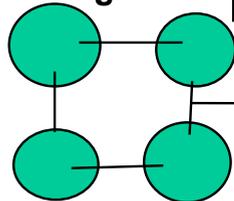


Bildquellen, DAS-IB GmbH, Jahrestagung 2011 Erfurt

### Sicherheitstechnische Wechselwirkungen zwischen 1 bis 3 Anlagen nach Genehmigung, EEG, Störfallverordnung



Je Behälter U/Ü,  
aber wie groß?



Fermenter,  
Nachgärer etc.

Notfackel, BGA

5 km

Normalbetrieb 80 mbarü

Sat. – BHKW 1

Sat. – BHKW 2

Notfackel, BGEA

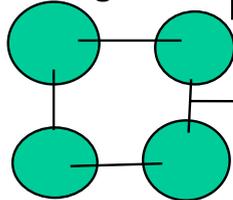
BGAA / BGEA

Schadenablauf, Ursache 1 BHKW fällt aus – Wirkung ?

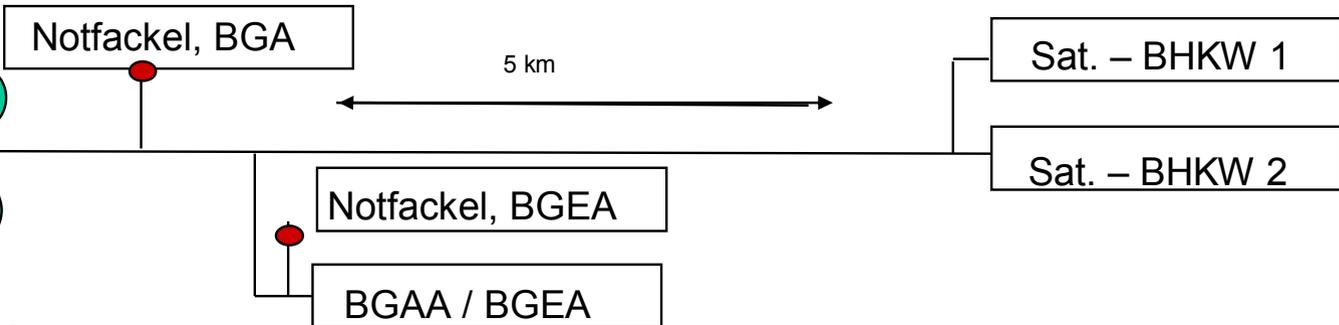
### Sicherheitstechnische Wechselwirkungen zwischen 1 bis 3 Anlagen nach Genehmigung, EEG, Störfallverordnung



Je Behälter U/Ü,  
aber wie groß?



Fermenter,  
Nachgärer etc.



Schadenablauf, Ursache 1 BHKW fällt aus – Wirkung ?

# DEUTZ POWER SYSTEMS Gasmotorenoel

Ölanalysen – das Blutbild einer Anlage



## DEUTZ Oel TG-LA 40 Plus

Dieses neuartige für DEUTZ POWER SYSTEMS Gasmotoren entwickelte aschearme Hochleistungs Gasmotorenoel verhindert auch unter schwersten Bedingungen Nitration und Oxidation. Es schützt vor Verschlämmung, Korrosion und Verschleiß. Es ist das optimale Produkt für den Betrieb mit Erdgas und Sondergasen mit geringer Schadstoffbelastung. Die Oelstandszeiten können tendenziell deutlich verlängert werden.

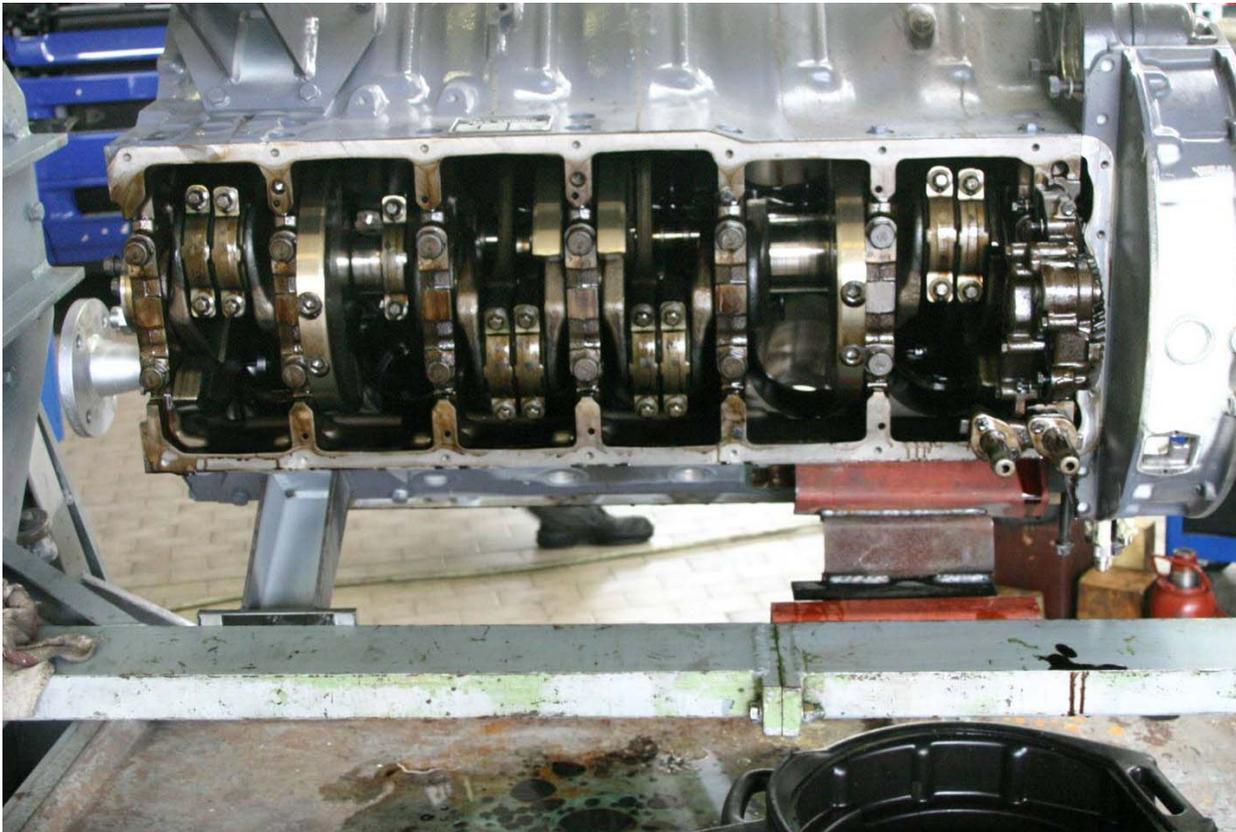
## Freigaben / Spezifikationen

DEUTZ POWER SYSTEMS TR 0199-99-2105

**Achtung: Freigaben hängen u.a. von den Rohgasbelastungen ab.**

**Insb. für Sondergase: Deponie - & Biogas**

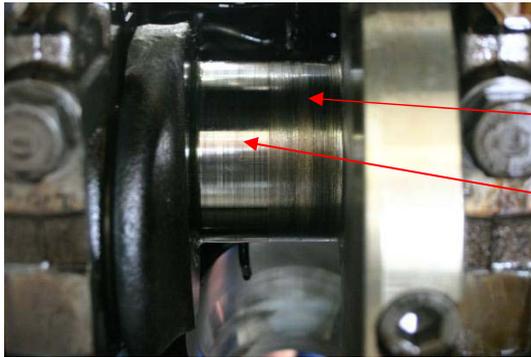
**Freigaben von Motor - Ölen: Schaden aus der Praxis - Es soll beurteilt werden ob eine Mangelschmierung oder eine ungenügende Schmierölqualität zum Schaden geführt hat**



# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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



**Hupzapfen der Kurbelwelle zur Aufnahme der Pleuelstangen von Zylinder yx und Zylinder yx**  
Die Aufnahme der Pleuelstange Zylinder yx ist in Folge des Lagerschadens sehr stark beschädigt. Die Oberfläche ist tief verrieft.  
Die Aufnahme der Pleuelstange Zylinder yx ist in Folge des Lagerschadens leicht beschädigt.



**Pleuellagerschale Zylinder xy**  
Weit fortgeschrittener Lagerschaden  
Es ist ein Lagerfresser aufgetreten in dessen Folge die Laufschrift bis zum Trägermaterial abgetragen wurden ist.  
Die Lagerschalen sind teilweise ausgewalzt.



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

# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

**Was passierte hier ?**

HISTORISCHE ALARME				P_AlHist
836 <sub>kW</sub>	NETZPARALLELBETRIEB			17/08/09 13:11:32
12.08.09	22:17:03	B2122	NETZPARALLELBETRIEB	0
12.08.09	22:17:03	B2124	LEERLAUF	0
12.08.09	22:17:03	B1235	GENERATORSCHALTER EIN	1
12.08.09	22:17:03	B1236	GENERATORSCHALTER AUS	0
12.08.09	22:17:01	B1233	BETRIEB EIN	1
12.08.09	22:17:01	B1234	BETRIEB AUS	0
12.08.09	22:17:01	B1239	SAMMELSTÖRUNG ABSTELLEN	1
12.08.09	22:17:01	B1229	BEREIT F. AUTOMATIK EIN	0
12.08.09	22:17:01	B1230	BEREIT F. AUTOMATIK AUS	1
12.08.09	22:17:01	B1231	ANFORDERUNG MODUL EIN	0
12.08.09	22:17:01	B1232	ANFORDERUNG MODUL AUS	1
12.08.09	22:17:01	A1048	KLOPFSTÖRUNG	1
12.08.09	22:16:57	B2125	P-RED KLOPFEN	1
12.08.09	22:16:56	B2142	GEMISCHTEMP. RED. KLOPFEN	1
12.08.09	22:16:56	B2141	ZZP REDUKTION KLOPFEN	1
12.08.09	20:35:20	B2127	P-RED AUSSETZER	1
12.08.09	13:40:12	B2127	P-RED AUSSETZER	1
12.08.09	13:12:39	B2127	P-RED AUSSETZER	1
12.08.09	13:12:38	W3217	AUSSETZERSTÖRUNG	1
12.08.09	13:00:58	B1256	QUITTIERUNG	1
12.08.09	13:00:57	B1256	QUITTIERUNG	1
12.08.09	13:00:55	ACK		1
12.08.09	13:00:39	B1256	QUITTIERUNG	1



# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

Was passierte hier ?

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

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



## Kurbelgehäuseentlüftung – fehlende Reinigung und die Folgen

in diesem Abscheider befindet sich ein Drahtgeflecht zur Tröpfchenbildung und Abscheidung des Öles. Außerdem gibt es (ähnlich wie beim einem Druckregler) eine Membran, die den Kurbelraumdruck konstant halten soll.

**Folgende Verschleißerscheinungen sind möglich:**

**Die Membran härtet mit der Zeit aus oder kann beschädigt sein, so dass die Druckhaltung nicht mehr funktioniert**

**Das Drahtgeflecht setzt sich zu, so dass das Kurbelgehäuse nicht mehr ausreichend entlüftet wird.**

**Die Leitung zwischen Abscheider und Luftansaugung setzt sich z. B. durch Kondensat oder andere Ablagerungen zu**

**Die Leitung zwischen Abscheider und Kurbelraum setzt sich zu (eher unwahrscheinlich).**

**Wir empfehlen zur Überprüfung des Abscheiders den Kurbelraumdruck mittels U-Rohrmanometer zu überprüfen und den Wert mit dem am TEM angezeigten Kurbelraumdruck zu vergleichen (wenn vorhanden).**



# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

## Rohgasanforderungen Gasmotore

Eigenschaft	Kz.	Einh.	Grenze	Bemerkung
Heizwert (unterer Heizwert)	H <sub>u</sub>	[kWh/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]	≥ 4	
Änderungsgeschwindigkeit	H <sub>u</sub>	[%/min]	< 5	
CO <sub>2</sub> /H <sub>u</sub>	CO <sub>2</sub> /H <sub>u</sub>	[Vol%/kWh/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> ]	< 10	
Schwefelgehalt (gesamt)	S	[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 2200	wegen Korrosion im Motor
oder H <sub>2</sub> S - Gehalt	H <sub>2</sub> S	[Vol%/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 0,15	
Chlorgehalt (gesamt)	Cl	[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 100	
Fluorgehalt (gesamt)	F	[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 50	
Summe Chlor und Fluor	(Cl+F)	[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 100	
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 30	
Staubgehalt		[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 10	
		Korngröße	[µm]	3 - 10
Öldämpfe > C5 < C10		[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 3000	keine Kondensation in Gasregelstrecke und Ansaugrohr
Öldämpfe > C10		[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 250	
Silizium (organisch)	Si	[mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]	< 10	
Feuchte (relative)	φ	[%]	< 80	bei tiefster Lufttemperatur
Generell ist keine Kondensation in Gasregelstrecke und Ansaugrohr zulässig				
Mindestdruck am Eintritt in die Gasregelstrecke		[mbar]	20	
Gasdruckschwankungen		[%]	± 10	des Einstellwertes bei Schwankungsfrequenz < 10/h

**Biogase**

**Deponie-gase**

# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

## Schäden an BHKWs & KATs - aktuell

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



Staub und KAT



## Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

### Schäden an BHKWs & KATs - aktuell

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

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



Rohgas mit hohen H<sub>2</sub>S – Gehalten

-> Aschehaltiges Öl zur Kompensation

Nun AK zur Abreinigung von H<sub>2</sub>S wg.  
Formaldehyd – Bonus

-> Ölwechsel ??

Wo bleibt die Asche ??

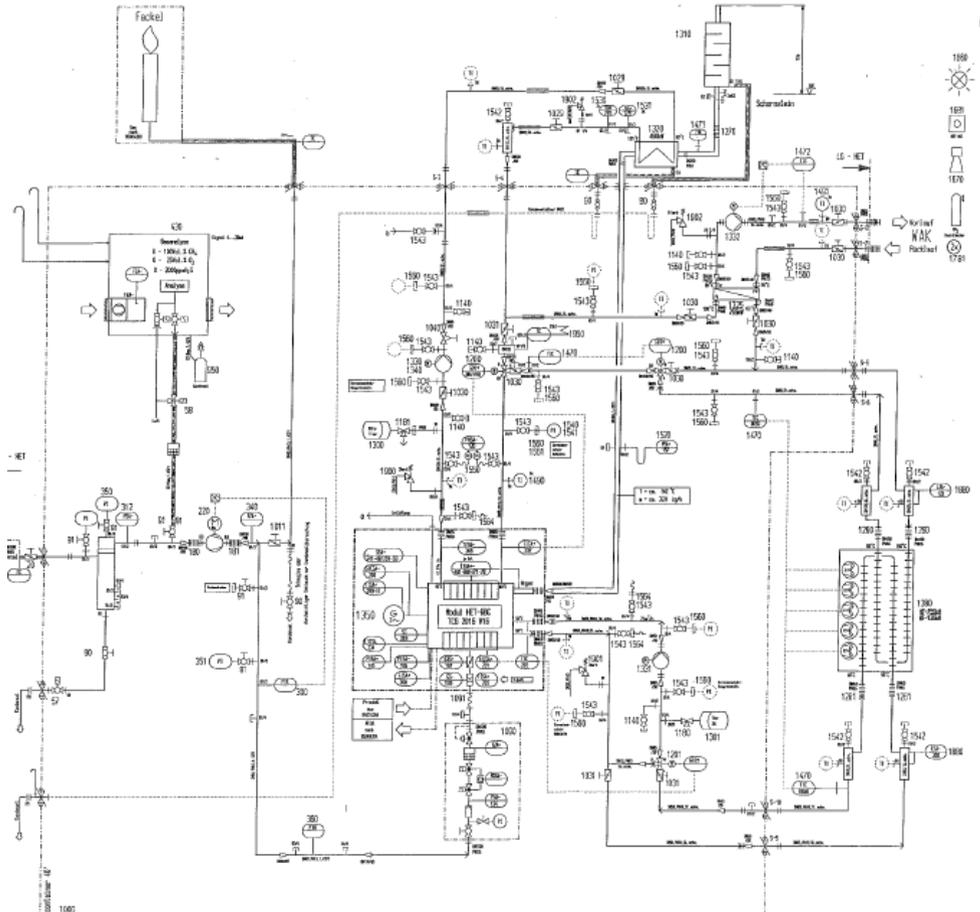
# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

## Schäden an BHKWs & HK

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

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



# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

## Schäden an BHKWs & HK

### Ursache:

STB defekt

„Brunnenwasser“

Zusatzstoffe im HK („Glykol“)

### Wirkung:

Ablagerungen AWT – Riß ?

### Folgen Techn.:

Auflösungen der Gummidichtungen

Ablagerungen im HK und Motor

### Folgen Versicherung:

BU : ca. 3.000 € pro Tag

Sachschaden: ca. 200.000 €



### **Grundsätze für die Sicherheit von Biogasanlagen (Sicherheitsregeln)**

auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), unter Beachtung der Maschinenrichtlinie (2006/42 EG), der europäischen Richtlinien zum Explosionsschutz (94/9 EG und 1999/92 EG) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

**von:**

<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  
Ihr VN  
für einen sicheren Betrieb benötigt.**

**SVK Biogas**  
Sachverständigenkreis

Stand: 7.11.2011

---

## **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



**SVK Biogas**  
Sachverständigenkreis

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



Id 3 bis 6. Die Prüfgasentnahme ist gemäß obigen Bild gesichert aus der Abluftöffnung zu nehmen. 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 nur 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>:

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

## 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**

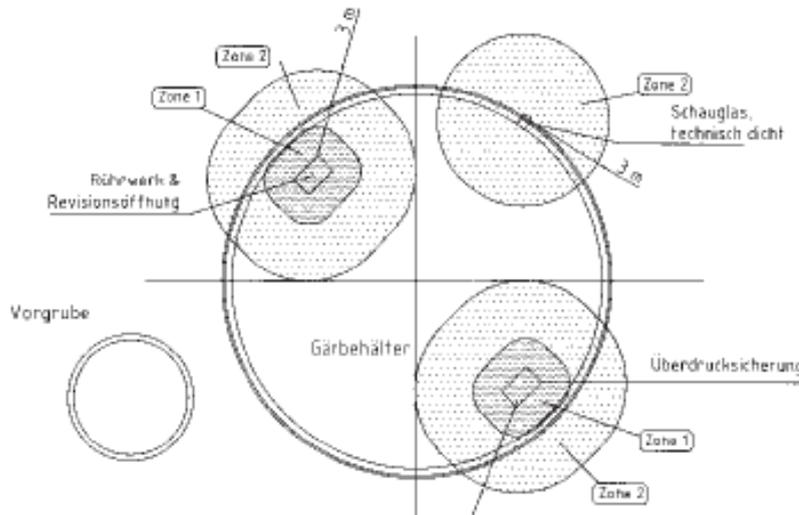


Wie groß müssen denn die Zonen bei:

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)



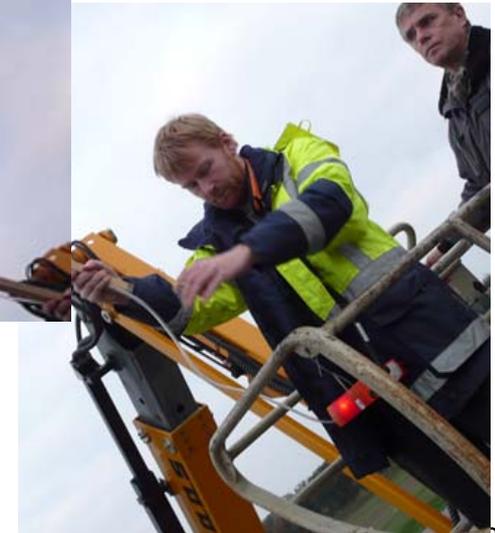
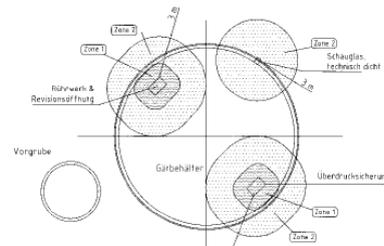
**99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV**  
**Arbeitgeber / BETREIBER**

**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**

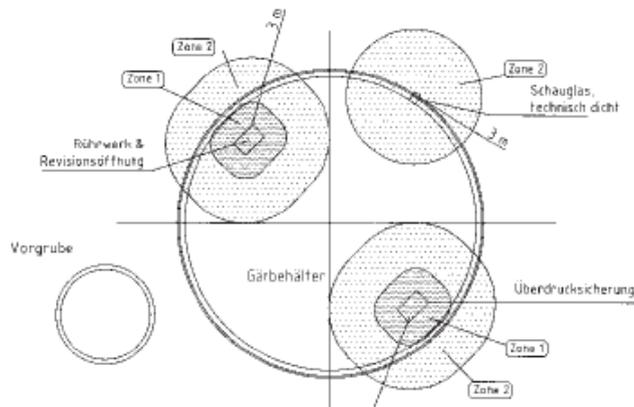
**Ca. 3 m kein Nachweis bzw. ppm**



## 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 ..**

## Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

**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 ..?

# Sicherheit an Biogasanlagen

R+V Allgemeine Versicherung AG 16.XI.2011

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

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

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

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

Oder unserer Jahrestagung  
im April 2012 in Kiel !

### Welchen Schwerpunkt wünschen Sie sich?

Bitte benennen Sie uns die Themen & Vortragswünsche. Sie können uns auch Referenten vorschlagen. Unsere Vorschläge finden Sie im Innenteil:

Ihre Wünsche / Ihre Bewerbung für einen Vortrag:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

### Ihre Rückmeldung

Für jede Anregung, jeden Tipp oder Vorschlag sind wir offen und dankbar. Daher verlosen wir unter allen Einreichungen je ein Tagungsband aus 2011 und eine **kostenfreie Teilnahme** (Tagungsgebühr und Hotelunterbringung) für 2012.

Auf Ihren Wunsch endlich unsere Tagung in Kiel:

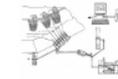


Photos: Maritim – Hotel, Kiel

Vir sind Mitglied in:



**DAS - IB GmbH**  
Deponie Anlagenbau Stachowitz  
Biogas- & LFG-Technology  
kaufm. Sitz:  
Flintbeker Str. 55, 24113 Kiel  
techn. Sitz:  
Preetzer Str. 207, 21147 Kiel  
Tel.: #49 (0) 431 / 693814 und 534433 - 6 oder - 8  
Fax: #49 (0) 431 / 2004137 und 534433 - 7



**Ankündigung  
&  
Call for Papers  
für die Tagung**

**Bio- und  
Deponiegas**  
Synergien nutzen und  
voneinander lernen VI

17. & 18. April 2012  
über 1½ Tage  
in Kiel

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

### 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 Inhouse Schulung!

Sie legen die Schwerpunkte aus folgenden Bereichen fest:  
Betrieb, Störfall, TRBS'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: 8/IX/2011