

## Schadenvermeidung durch RICHTIGEN Bau und Betrieb einer Biogasanlage (Pflichten aus BetrSichV, StörfallV, ArbeitSchG uvm.)

Präsentiert von Wolfgang H. Stachowitz am 2.III.2012  
für das SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE,  
Referat 24 | Betriebs-, Umweltökonomie, Markt  
in 04720 Großweitzschen OT Westewitz

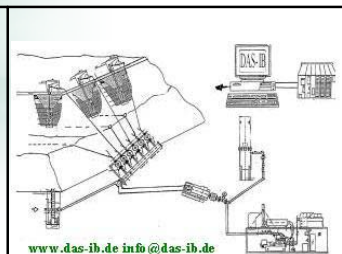
Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten  
Alle Bilder DAS – IB GmbH

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

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- 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



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

## Schadenvermeidung durch RICHTIGEN Bau und Betrieb einer BGA

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

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

- \* 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
- \* 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

**Schadenvermeidung durch RICHTIGEN Bau und Betrieb einer BGA**  
**Ursachen für Brände und Explosionen, Basis**  
**10.000 Ereignisse in ausgew.**

**Industriestaaten**, Quelle „Wissenschaftliche Grundlagen des  
Brand- und Explosionsschutz, Kohlhammer 1996

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

<b>Ursache</b>	<b>Anteil in %</b>
<b>Defekte E- Geräte und Installationen</b>	<b>23</b>
<b>Rauchen</b>	<b>18</b>
<b>Brandstiftung</b>	<b>15</b>
<b>Heiße Oberflächen</b>	<b>7</b>
<b>Offene Flammen</b>	<b>6</b>
<b>Schweißen und Schneiden (Erlaubnisscheine)</b>	<b>5</b>
<b>Reibung</b>	<b>4</b>
<b>Selbstentzündung und Funken &amp; Feuerungen</b>	<b>je 3</b>
<b>...</b>	
<b>Blitzeinschläge</b>	<b>0,8</b>

## Verantwortung

---

**Arbeitsschutzvorschriften:**  
Arbeitsschutzgesetz,  
Gefahrstoffverordnung,  
Betriebssicherheitsverordnung etc

**Die Verantwortung liegt beim  
ARBEITGEBER.**

**(idR ist dies der Betreiber einer Anlage)  
Und nicht bei Dritten**

**Technische und Organisatorische Maßnahmen sind gleichwertig**



## Verantwortung

# Arbeitsschutzvorschriften: u.a. zur Vermeidung von Toten:

*„Ostseezeitung“ Eastock  
15.10.2007*

Quelle: Montag, 25.VII.2011

[http://www.br-online.de/regionen/senftenberg/Nach-Explosion-im-Biogaspark-Lauchhammer-bangt-Geschaeftsfuehrer-mit-den-Opfern:art1054\\_3435584?fCMS=872ec00988e5b55fe50f6b4ab4cc38bf](http://www.br-online.de/regionen/senftenberg/Nach-Explosion-im-Biogaspark-Lauchhammer-bangt-Geschaeftsfuehrer-mit-den-Opfern:art1054_3435584?fCMS=872ec00988e5b55fe50f6b4ab4cc38bf)

## Nach Explosion im Biogaspark Lauchhammer bangt Geschäftsführer mit den Opfern

Lauchhammer Einen Tag nach der Explosion in einem Gärrestbehälter des Bioparks Lauchhammer sieht sich Geschäftsführer Markus Bernhard noch nicht in der Lage, an den Wiederaufbau zu denken. „Ich würde gern hören, dass es den beiden Männern besser geht“, sagt der Bayer.



### Ursache noch ungeklärt

## Vier Todesopfer nach mysteriösem Biogas-Unfall

zuletzt aktualisiert: 09.11.2005 - 14:21

Rotenburg (rpo). Der mysteriöse Unfall in einer niedersächsischen Biogasanlage hat mittlerweile vier Todesopfer gefordert. In der Nacht zum Mittwoch sei eine 32-jährige Frau gestorben, sagte ein Polizeisprecher.

Später sei ein 55 Jahre alter

Kommentare (0) >>

## Monteur in Biogasanlage gestorben

Küblank (dpa) Bei Arbeiten in einer Biogasanlage in Küblank (Kreis Mecklenburg-Strelitz) ist am Mittwoch ein 46-jähriger Anlagenmonteur ums Leben gekommen. Angehörige des Mannes hatten die Leiche am Abend in einem Füllbehälter der Anlage entdeckt. Die Ermittler vermuten eine Gasvergiftung als Todesursache, die Staatsanwaltschaft ordnete eine Obduktion der Leiche an. Die an eine Schweinemastanlage angeschlossene Biogasanlage wird von einer Dresdner Firma betrieben.

Laut Polizei hatte der Monteur eine Störung an der Anlage repariert. Dabei sei ihm ein Schraubendreher in einen zwei Meter tiefen und mit giftigem Gas gefüllten Behälter gefallen. Das Gas – es soll sich um hochgiftigen Schwefelwasserstoff handeln – sei schwarzer als Luft und vermutlich beim Rücken inhalieren worden.

# Arbeitsschutzvorschriften:

u.a. damit Sie nicht auf dieser Liste erscheinen



„Störfälle“ / Havarien in und an Biogasanlagen

Nur die größeren Ereignisse werden durch die Medien überregional bekannt und können deshalb von

<http://www.initiativen-mit-weitblick.de/16> erfaßt werden. Die haben die dort bekannten Fälle ab 2010 in eine Karte eingetragen, damit Sie sich ein eigenes Bild machen können.

## BetrSichV - StörfallV

### **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.

**Biogas,- Deponiegas u. Klärgasanlagen sind keine**  
**„Überwachungsbedürftige Anlagen“, sie stehen nicht als Anlage in der StörfallV**  
**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“**

## RANGFOLGE

für die Regelungen zur Arbeitssicherheit  
und Gesundheitsschutz

### **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 solcher Schäden – Was?

**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 ?



Vermeidung solcher Schäden – Was?



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



**Realer Dachschaden -Störfall ?**



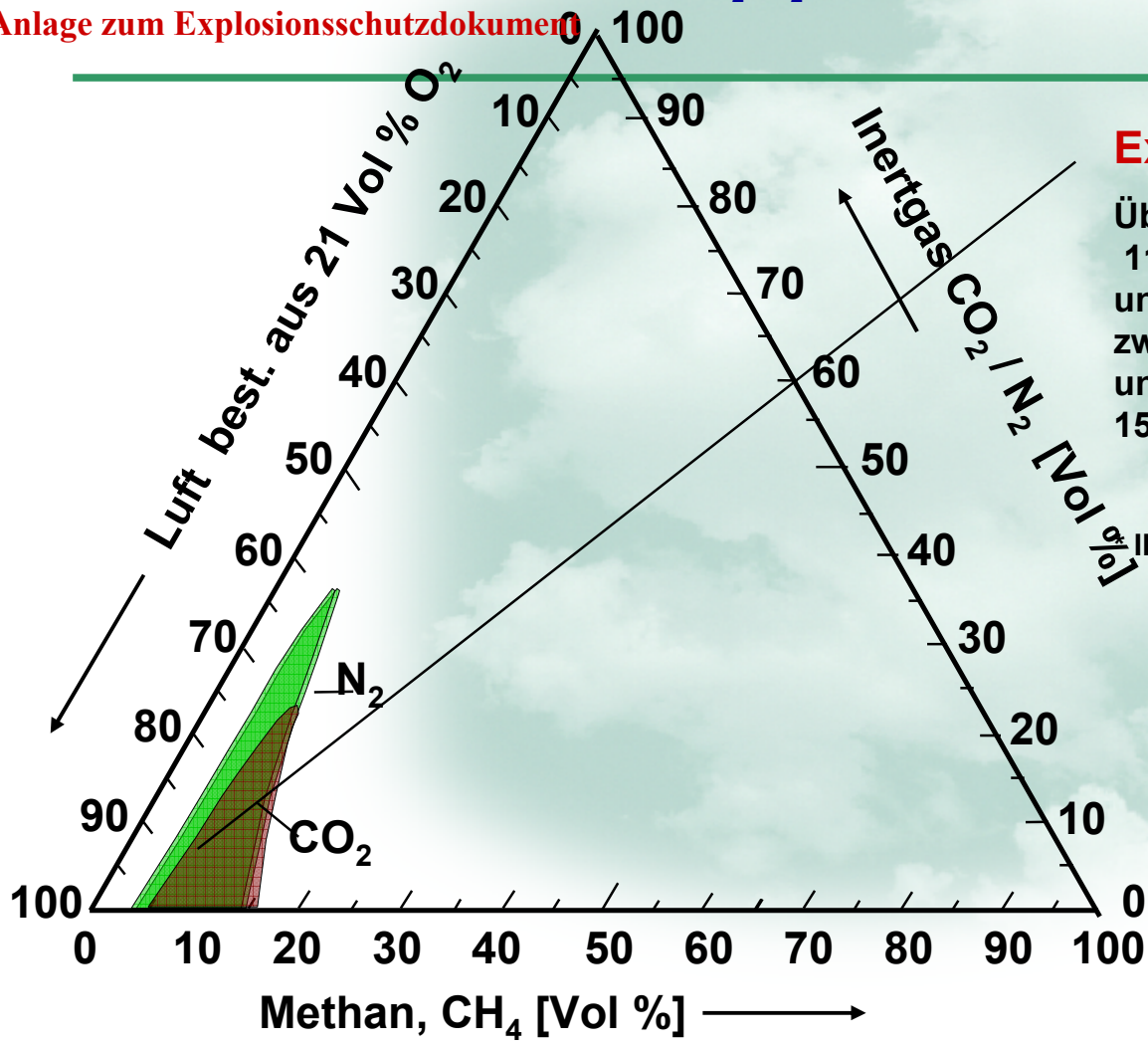
Dachlasten – Doppelmembranhauben, Ablagerungen in Ü / U und die möglichen Folgen



**Dreistoffdiagramm**, atmosphärisch (0,8 – 1,1 bar<sub>a</sub> / - 20 – + 60 °C)

für den Explosionsbereich Methan / Luft / CO<sub>2</sub>- N<sub>2</sub> – Gemischen

Anlage zum Explosionsschutzdokument



**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



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 !

Explosionsschutzdokument / Gefährdungsbeurteilung

TT\_MM,JJJJ

Seite 2 / 86

*Dieses Explosionsschutzdokument darf nicht gekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser gemäß Urheberrecht. Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dez. 2007) beachten.*

Inhaltsverzeichnis .....	Seite
1 Basis .....	4
2 Grundlagen .....	6
2.1 Begriffsbestimmung .....	6
2.2 Biogas .....	8
2.3 Umsetzung der EG-Rahmenrichtlinie 99/92/EG und BetrSichV .....	9
2.4 Beschreibung der Biogasanlage .....	12
2.5 Maßnahmen zur Verhinderung von Havarien .....	15
2.6 Überwachungsbedürftige Betriebsmittel und Anlagenteile .....	17
2.7 Strategien bei Ausfall der Betriebs- und Hilfsenergien .....	18
3 Gefährdungsbeurteilung und Gefahrenabwehrmaßnahmen der Einzelkomponenten .....	19
3.1 Vorgrube / Entnahmestation .....	20
3.1.1 Normalbetrieb Vorgrube / Entnahmestation .....	20
3.1.2 Wartung Vorgrube / Entnahmestation .....	20
3.1.3 Störung Vorgrube / Entnahmestation .....	21
3.2 Annahmehalle .....	21
3.2.1 Normalbetrieb Annahmehalle .....	21
3.2.2 Wartung Annahmehalle .....	22
3.2.3 Störung Annahmehalle .....	22
3.3 Hydrolysebehälter .....	23
3.3.1 Normalbetrieb Hydrolysebehälter .....	23
3.3.2 Wartung Hydrolysebehälter .....	24
3.3.3 Störung Hydrolysebehälter .....	25
3.4 Fermenter und Nachgärer / Gärrestelager mit volumenflexiblem Gasspeicher (dach) .....	26
3.4.1 Normalbetrieb .....	26
3.4.2 Wartung .....	29
3.4.3 Störung .....	30
3.5 Trockenfermenter .....	32

Explosionsschutzdokument / Gefährdungsbeurteilung

- 3.4.3 Störung ..... 30
- 3.5 Trockenfermenter ..... 32
  - 3.5.1 Normalbetrieb Trockenfermenter ..... 32
  - 3.5.2 Wartung Trockenfermenter ..... 33
  - 3.5.3 Störung Trockenfermenter ..... 34
- 3.6 Externer Gasspeicher ..... 36
  - 3.6.1 Normalbetrieb externer Gasspeicher ..... 36
  - 3.6.2 Wartung externer Gasspeicher ..... 36
  - 3.6.3 Störung externen Gasspeicher ..... 38
- 3.7 Offenes Gärrestlager ..... 39
- 3.8 Gastransportleitungen mit Kondensatschacht und Substratleitungen ..... 39
  - 3.8.1 Normalbetrieb Gastransportleitungen mit Kondensatschacht ..... 40
  - 3.8.2 Wartung Gastransportleitungen mit Kondensatschacht ..... 42
  - 3.8.3 Störung Gastransportleitungen mit Kondensatschacht ..... 43
- 3.8.4 Substratleitungen ..... 45
- 3.9 Gasverdichter in einem separaten Raum/Container ..... 45
  - 3.9.1 Normalbetrieb Gasverdichter ..... 46
  - 3.9.2 Wartung Gasverdichter ..... 47

Explosionsschutzdokument / Gefährdungsbeurteilung

Dieses Explosionsschutzdokument darf nicht gekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser gemäß Urheberrecht. Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dez. 2007) beachten.

- 3.9.3 Störung Gasverdichter ..... 48
- 3.10 Gasaufbereitung und Rohgasanalyse ..... 50
  - 3.10.1 Rohgasanalyse ..... 51
  - 3.10.2 Entschwefelungseinrichtung (Luftfeinblasung) ..... 53
  - 3.10.3 Aktivkohlefilter ..... 55
  - 3.10.4 Gasaufbereitungsmodul ..... 60
  - 3.10.5 Gasaufbereitungscontainer ..... 63
  - 3.10.6 Gaswäsche ..... 69
- 3.11 Blockheizkraftwerk mit Zündstrahlmotor ..... 72
  - 3.11.1 Normalbetrieb Zündstrahlmotor ..... 72
  - 3.11.2 Wartung Zündstrahlmotor ..... 74
  - 3.11.3 Störung Zündstrahlmotor ..... 75
- 3.12 Blockheizkraftwerk mit Gas-Otto-Motor ..... 77
  - 3.12.1 Normalbetrieb Gas-Otto-Motor ..... 77
  - 3.12.2 Wartung Gas-Otto-Motor ..... 78
  - 3.12.3 Störung Gas-Otto-Motor ..... 80
- 3.13 Biogasbrenner ..... 81
  - 3.13.1 Normalbetrieb Biogasbrenner ..... 82
  - 3.13.2 Wartung Biogasbrenner ..... 82
  - 3.13.3 Störung Biogasbrenner ..... 83
- 3.14 Notfackel ..... 84
  - 3.14.1 Normalbetrieb Notfackel ..... 84
  - 3.14.2 Wartung Notfackel ..... 85
  - 3.14.3 Störung Notfackel ..... 86
- 4 Zuständigkeiten und Zusammenfassung ..... 88



## Störfallverordnung

### **Technische vor Organisatorische Maßnahmen**

#### **Zweiter Teil** **Vorschriften für Betriebsbereiche**

<b>Erster Abschnitt:</b>	<b>Grundpflichten aus § 1 (1) Anh. I Spalte 4</b>	<b>§§ 3 – 8</b>
<b>Zweiter Abschnitt:</b>	<b>Erweiterte Pflichten aus § 1 (1) Anh. I Spalte 5</b>	<b>§§ 9 – 12</b>
<b>Dritter Abschnitt:</b>	<b>Behördenpflichten</b>	<b>§§ 13 - 16</b>

<b>Anhang I:</b>	<b>Anwendbarkeit der Verordnung</b>
<b>Anhang II:</b>	<b>Mindestangaben im Sicherheitsbericht</b>
<b>Anhang III:</b>	<b>Grundsätze für das Konzept zur Verhinderung von Störfällen und das Sicherheitsmanagementsystem (SMS)</b>
<b>Anhang IV:</b>	<b>Informationen in den Alarm- und Gefahrenabwehrplänen</b>
<b>Anhang V:</b>	<b>Information der Öffentlichkeit</b>
<b>Anhang VI:</b>	<b>Meldungen</b>

## Anhang I (2) StörfallV

Nr.	Gefährliche Stoffe, Einstufungen	CAS-Nr.2	Mengenschwellen in kg	
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
7a	Leichtentzündlich <sup>6)</sup>		50 000	200 000
7b	Leichtentzündliche Flüssigkeiten <sup>7)</sup>		5 000 000	50 000 000
<b>8</b>	<b>Hochentzündlich<sup>8)</sup></b>		<b>10 000</b>	<b>50 000</b>
9a	Umweltgefährlich, in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 50 oder R 50/53		100 000	200 000
9b	Umweltgefährlich, in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 51/53		200 000	500 000
10a	Jede Einstufung, soweit nicht oben erfasst, in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 14 oder R 14/15		100 000	500 000
10b	Jede Einstufung, soweit nicht oben erfasst, in Verbindung mit dem Gefahrenhinweis R 29		50 000	200 000
<b>11</b>	<b>Hochentzündliche verflüssigte Gase (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas (Bsp. BGEA – Tank)</b>		<b>50 000</b>	<b>200 000</b>

## Mengenberechnung nach StörfallV

### Anlage 1

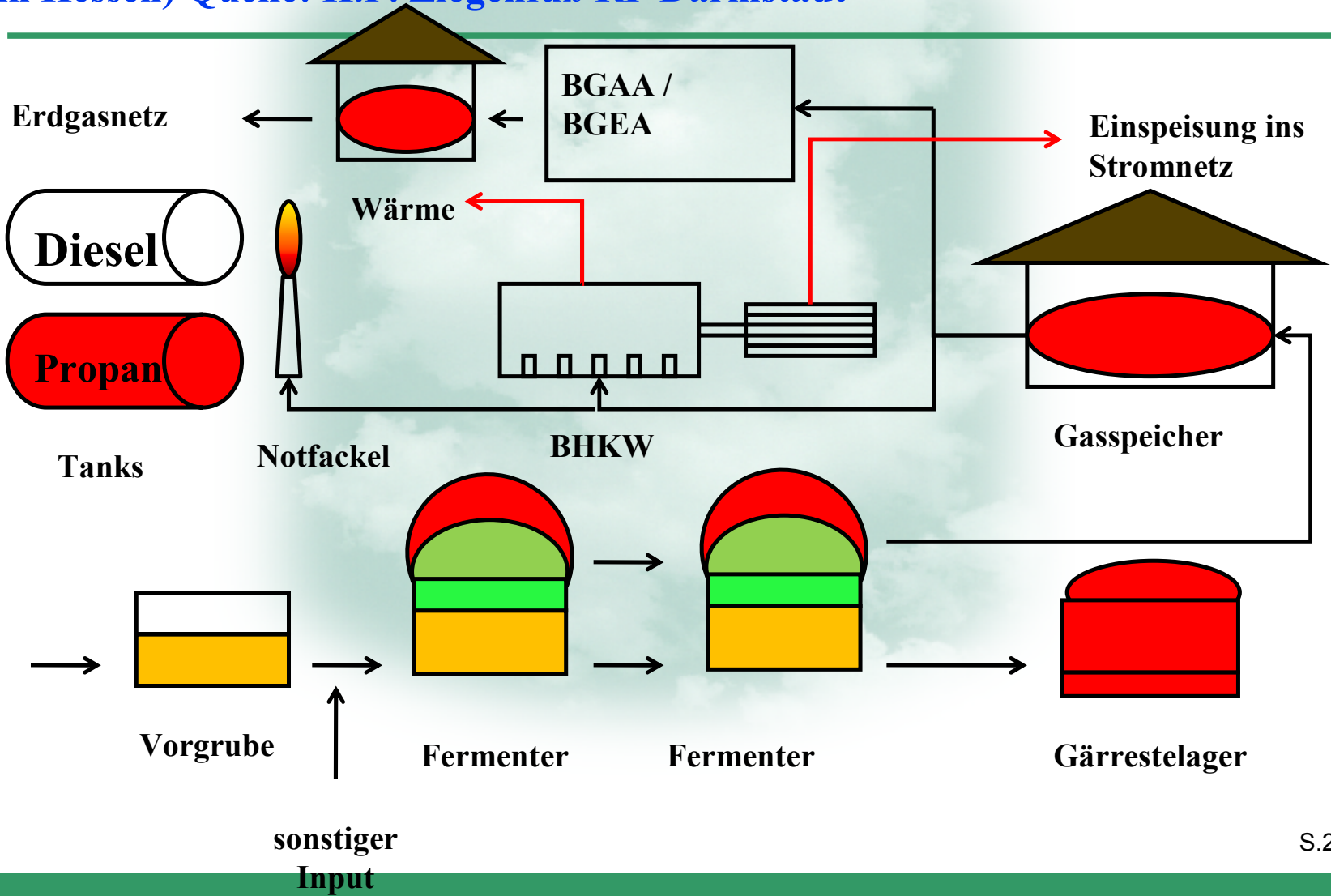
#### Berechnung des max. Gasspeichervolumens BGA yxz gem.12. BImSchV

	Anzahl [Stück]	d [m]	h [m]	V <sub>einzel</sub> [m <sup>3</sup> ]	V <sub>gesamt</sub> [m <sup>3</sup> ]	
Fermenter	1	16	0,5	100	100	Füllstand konstant (Freibord)
Gärrestlager	1	32	8	6.431	6.431	Füllstand leer
Gasspeicher	1			3.090	3.090	Füllstand voll
<b>Zwischensumme</b>					<b>9.621</b>	
Gasrohrleitungen	pauschal				192	2 % Zwischensumme
<b>Summe</b>					<b>9.814</b>	
Biogas Fermenter und Nachgärer:		52 % Vol CH <sub>4</sub>			9.814	Bm <sup>3</sup> feuchtes Biogas
		48 % Vol CO <sub>2</sub>				
		3 mbar Betriebsüberdruck				
		20 °C Gastemperatur				
					9.171	Nm <sup>3</sup> Biogas
		ber. Dichte:	<b>1,32 kg/Nm<sup>3</sup></b>	Masse:		<b>12.150 kg</b>
Basisdaten:	Normdichte CH <sub>4</sub> : 0,72 kg/Nm <sup>3</sup> [Kuchling, Taschenbuch der Physik, 2007]					
	Normdichte CO <sub>2</sub> : 1,98 kg/Nm <sup>3</sup> [Kuchling, Taschenbuch der Physik, 2007]					
	rel. Feuchte aus: [KTBL, Faustzahlen Biogas, 2007]					
Anmerkungen:	Sauerstoffdosierung auf der Basis Luft zur Entschwefelung wird nicht berücksichtigt					
	Wasserdampf im feuchten Biogas wird nicht berücksichtigt					

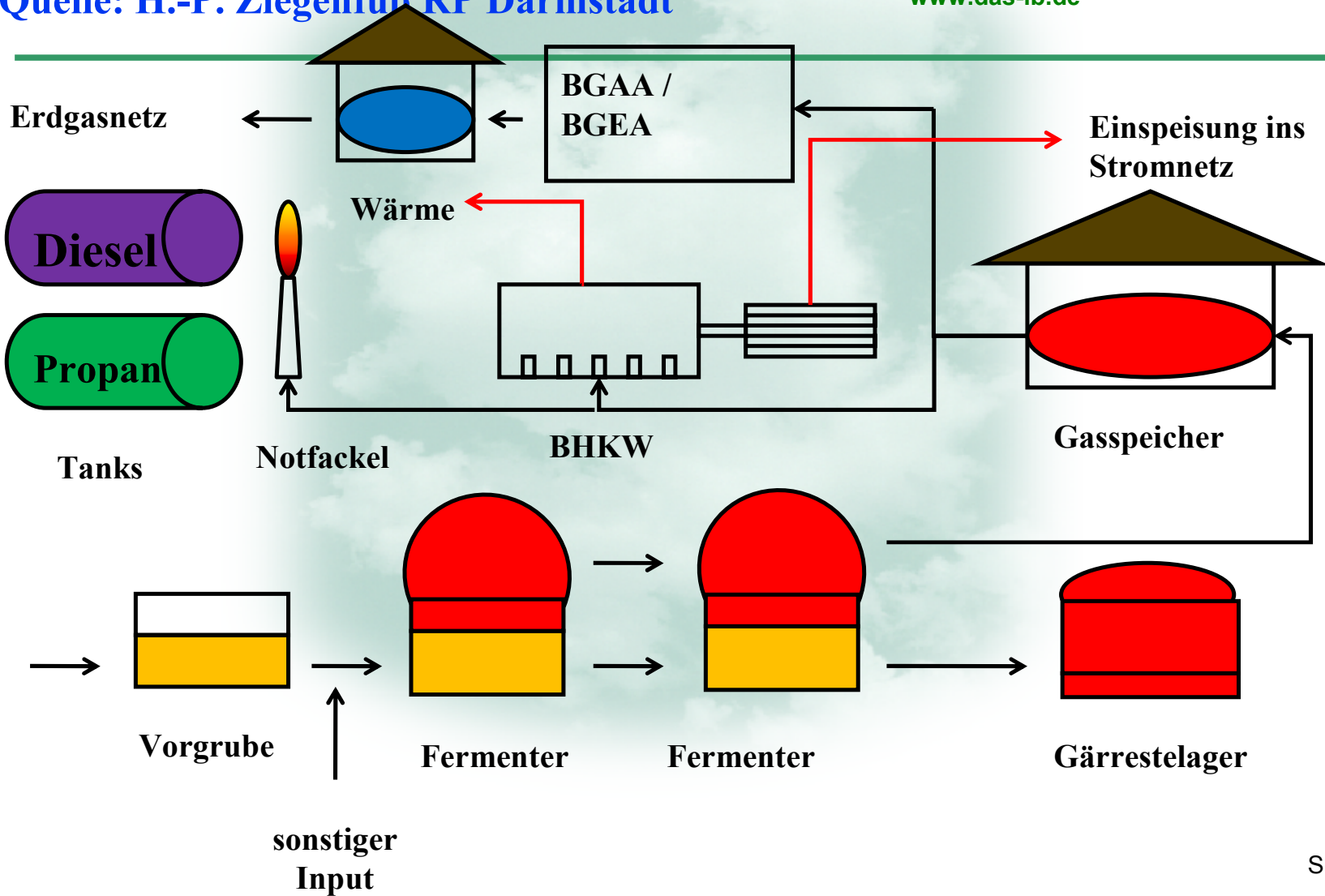




Genehmigungsbedürftigkeit nach Nr. 9.1 der 4. BImSchV  
(in Hessen) Quelle: H.P. Ziegenfuß RP Darmstadt



Betriebsbereich nach der StörfallV  
Quelle: H.-P. Ziegenfuß RP Darmstadt



Quellenangabe:  
insb. Vortrag

H.-P. Ziegenfuß RP  
Darmstadt

■ 12.BImSchV - Störfall

Einstufung von BGA

8 Anhang I der Störfall

- Auslegung / Betrieb
- Gem. Herr Eigentümer sein mit den en

Definitionen nach Störfall (Interpretation) Betriebsbereich

Einstufung von BGA

8 Anhang I der Störfall

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

Hannover 2011  
Tagung zur Aufklärung:  
Biogasanlagen &  
Störfallverordnung

Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV)

12. BImSchV  
Ausfertigungsdatum: 24.04.2005  
Volltext:  
"Störfall-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Juni 2005 (B05), I S. 1598, die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 4 der Verordnung vom 24. November 2010 (B08), I S. 1443 geändert worden ist"  
Stand: Neugefasst durch Bek. v. 8.6.2005 I 1598  
Zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 4 V v. 24.11.2010 I 1443



**Überwachungsbedürftig ?  
Konsequenzen?**

Logo: BIOGAS UNION  
Logo: Fachverband Biogas e.V. Angerbrunnstraße 12 85386 Freising  
Logo: FnBB

zündliches Gas gem. Nr.

spezifisch!

Länder anzuwenden

Regel anhängig  
e Gefahr,

zündliches Gas gem. Nr.



Quellenangabe:  
Biogashandbuch

das-ib.de

DAS - IB GmbH (Hrsg.)  
Biogas- & LFG -Technology  
Biogas-, Klärgas- und Deponiegas-Technologie:  
\*Beratung, Planung, Projektierung  
\*Schulung von Betriebspersonal  
\*Sachverständigenbüro



Biogas- und Deponiegashandbuch

Inkl. der DAS - IB Sicherheitsregel für Biogasanlagen  
(Fermentationsanlagen) auf Basis der BetrSichV zur  
Schadenvermeidung sowie mit den Unterlagen aus unseren  
Lehrgängen & Seminaren



Stand IV 2011

12.BImSchV - St

Einstufung von l

8 Anhang I der :

- Auslegung /

- Gem. Herr E  
sein mit den

Definitionen nac

(Interpretatio

Betriebsbere

Einstufung von

8 Anhang I der :

ndliches Gas gem. Nr.

ezifisch!

inder anzuwenden

gel anhängig

Gefahr,

ndliches Gas gem. Nr.

## Technische vor Organisatorische Maßnahmen

---

### ■ 12.BImSchV – StörfallV - WORST CASE

**Grundpflichten aus dem 2. Teil für Betriebsbereiche**

**§ 3 bis § 8**

**nun ausführlicher**

## § 3 Allgemeine Betreiberpflichten

Der Betreiber hat

- die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern, zu berücksichtigen sind:
  - betriebliche Gefahrenquellen,
  - umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie Erdbeben oder Hochwasser, und
  - **Eingriffe Unbefugter**
- vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten
- Die Beschaffenheit und der Betrieb der Anlagen des Betriebsbereichs müssen dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechen

## § 4 Anforderungen zur Verhinderung von Störfällen

Der Betreiber hat insbesondere

- **Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen** zu treffen,
- den Betriebsbereich mit ausreichenden Warn-, Alarm- und Sicherheitseinrichtungen auszurüsten
- die Anlagen des Betriebsbereichs mit zuverlässigen MSR auszustatten
- **die sicherheitsrelevanten Teile des Betriebsbereichs vor Eingriffen Unbefugter zu schützen**



## **§ 5 Anforderungen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen**

- keine zusätzlichen Gefahren im Störfall, die durch die Beschaffenheit der Fundamente und der tragenden Gebäudeteile auftreten
- Anlagen müssen über die erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen verfügen
- die erforderlichen technischen und organisatorischen Schutzvorkehrungen müssen getroffen werden
- eine Beratung der für die Gefahrenabwehr zuständigen Behörden und Einsatzkräfte im Störfall

## § 6 Ergänzende Anforderungen

Der Betreiber hat folgendes zu berücksichtigen

- Überprüfung der Errichtung und des Betriebes
- ständige **Überwachung**
- regelmäßige **Wartung**
- Wartungs- und Reparaturarbeiten nach dem Stand der Technik durchführen
- sicherheitstechnische Vorkehrungen zur Vermeidung von **Fehlbedienungen** zu treffen
- Fehlverhalten des Personals durch geeignete **Schulungen und Anweisungen** vorzubeugen

■ **12.BImSchV – StörfallV § 7**

**Konsequenzen bei Einstufung nach StörfallV:**

- **Erfüllung der Grundpflichten nach der Störfallverordnung**
  - **In Wesentlichen § 7 Anzeigepflicht mit den Mindestinformationen:**
    - **Name des Unternehmens, Anschrift des Betreibers**
    - **Name und Funktion der für den Betriebsbereich verantwortlichen Person**
    - **Angaben zur Identifizierung und Kategorie der gefährlichen Stoffe**
    - **Menge und physikalische Form der gefährlichen Stoffe, Tätigkeiten in den Anlagen des Betriebsbereiches**
    - **Gegebenheiten in der unmittelbaren Umgebung des Betriebsbereiches, die den Störfall auslösen und verschlimmern können**
    - **Änderungen (auch Stilllegung) gegenüber der Anzeige sind anzuzeigen**

■ **12.BImSchV – StörfallV § 8 Konzept zur Verhinderung von Störfällen**

**Konsequenzen bei Einstufung nach StörfallV:**

- **Erfüllung der Grundpflichten nach der Störfallverordnung**
  - **In Wesentlichen § 8 Sicherheitskonzept mit den formalen Mindestinformationen:**
    - **Gesamtziel: Leitlinien des Unternehmens**
    - **Organisation, Verantwortlichkeiten: Darstellung der Zuständigkeiten**
    - **Darstellung wie die Ermittlung der Gefährdungen durchgeführt wird**
    - **Überwachung des lfd. Betriebes: Wartung, Instandsetzung, Reparaturen und Reinigungen**
    - **Sichere Durchführung von Neuplanung / Änderung**
    - **Auswahl geeigneter Verfahren bei der Planung für Notfälle; Hinweis auf die konkrete betriebliche Notfallplanung**
    - **Mechanismus zur Überwachung der im Konzept beschriebenen Verfahren: Prüfungen / Inspektion / Sicherheitsbegehungen/ Erkennen der Gefahr durch Mitarbeiter**
    - **Bewertung Überprüfung und ggf. Aktualisierung des Konzeptes einschließlich SMS bei Änderungen nach § 7 (2)**



## ■ 12.BImSchV - StörfallV

### **Weitere Konsequenzen bei Einstufung nach StörfallV:**

- **Erfüllung der Grundpflichten nach der Störfallverordnung**
- **Daraus resultierende Informationspflicht gem. StörfallV (je nach def. Störfallereignis)**
- **Behördenpflicht zur Überwachung (Vor Ort Inspektion), Zeiträume je nach Zeit - System der Genehmigungsbehörde**

■ **12.BImSchV - StörfallV**

**Erweiterte Pflichten aus dem 2. Teil für Betriebsbereiche**

**§ 9 bis § 12**

**§ 9: Sicherheitsbericht**

**§ 10: Alarm – und Gefahrenabwehrplan**

**§ 11: Informationen über Sicherheitsmaßnahmen**

**§ 12: Sonstige Pflichten**

# Inhaltsverzeichnis Störfallkonzept

Dieser Bericht darf nicht gekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch die Verfasserin. Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) beachten

12.V.2011

2 / 27

## Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung .....	4
2.	Unternehmenspolitik und Leitlinien.....	5
3.	Gefahrenpotential des Betriebsbereiches.....	5
3.1	Örtliche Lage der BGA.....	6
3.2	Stoffe.....	8
3.2.1	Gärrohstoff.....	8
3.2.2	Biogas.....	8
3.2.3	Gefährdungspotential Biogas.....	11
3.2.4	Gefährdungspotential Verkehr / Transport.....	12
3.3	Verfahrensbeschreibung.....	12
4.	Anlagenspezifische Risikoanalyse und Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen.....	13
4.1	Anlagenbeschreibung.....	14
4.2	sicherheitsrelevante Anlagenteile.....	16
4.3	Störfallszenarien.....	17
4.3.1	Biogasaustritt aus dem Gassystem.....	17
4.3.2	Luft Eintritt in das Gassystem.....	18
5.	Anlagen- und Sicherheitsmanagement.....	19
5.1	Organisation und Personal.....	20
5.2	Überwachung des Betriebs.....	21
5.3	Verantwortlichkeiten und Abläufe bei Änderung.....	22

**Inhaltsverzeichnis Störfallkonzept**

- 3.2.4 Gefährdungspotential Verkehr / Transport..... 12
- 3.3 Verfahrensbeschreibung..... 12
- 4. Anlagenspezifische Risikoanalyse und Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen..... 13
  - 4.1 Anlagenbeschreibung..... 14
  - 4.2 sicherheitsrelevante Anlagenteile:..... 16
  - 4.3 Störfallszenarien:..... 17
    - 4.3.1 Biogasaustritt aus dem Gassystem..... 17
    - 4.3.2 Lufteintritt in das Gassystem..... 18
- 5. Anlagen- und Sicherheitsmanagement..... 19
  - 5.1 Organisation und Personal..... 20
  - 5.2 Überwachung des Betriebs..... 21
  - 5.3 Verantwortlichkeiten und Abläufe bei Änderung..... 22
  - 5.4 Notfallmaßnahmen..... 23
    - 5.4.1 BGA interne Gefahrenabwehrkräfte..... 23
    - 5.4.2 BGA externe Gefahrenabwehrkräfte..... 23
    - 5.4.3 Aufgaben der Geschäftsführung zur internen Gefahrenabwehr..... 24
    - 5.4.4 Alarm- und Unfalleinrichtungen..... 24
    - 5.4.5 Ausrüstungen zur Gefahren- und Schadensabwehr..... 25
    - 5.4.6 Unterlagen für Notfälle..... 25
  - 5.5 Alarmierung..... 25
  - 5.6. Überwachung und Überprüfung des Konzeptes..... 26
- 6. Zusammenfassung..... 27



**Anforderungen an  
Hersteller und Betreiber  
aus BetrSichV**

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

**Arbeitgeber / BETREIBER**

**Festlegung der Zoneneinteilung**

**Auswahl geeigneter Betriebsmittel**

**Zone 0 / 20** ← \_\_\_\_\_

**Zone 1 / 21** ← \_\_\_\_\_

**Zone 2 / 22** ← \_\_\_\_\_

**Einhaltung der Installationsvorschriften**

**Durchführung einer  
Gefährdungsbeurteilung** ←

**Erstellung eines  
Explosionsschutzdokument**

**Regelmäßige Aktualisierung**

**94/9/EG (ATEX 95) 11.GPSGV „ExVO“**

**HERSTELLER**

**Definition des Einsatzbereiches**

**Zuordnung zu einer Kategorie**

**Kategorie 1**

**Kategorie 2**

**Kategorie 3**

**Einhaltung der relevanten Normen**

**Durchführung einer Zündquellenanalyse**

**Ausstellung der  
Konformitätsbescheinigung / - erklärung**

**Sicherung der Ausführung z.B. QM**

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...

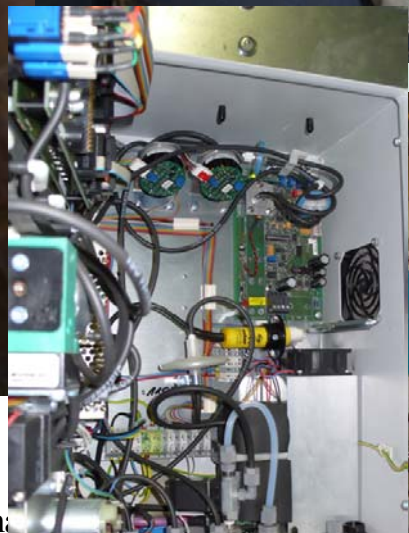


**Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...**





Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...



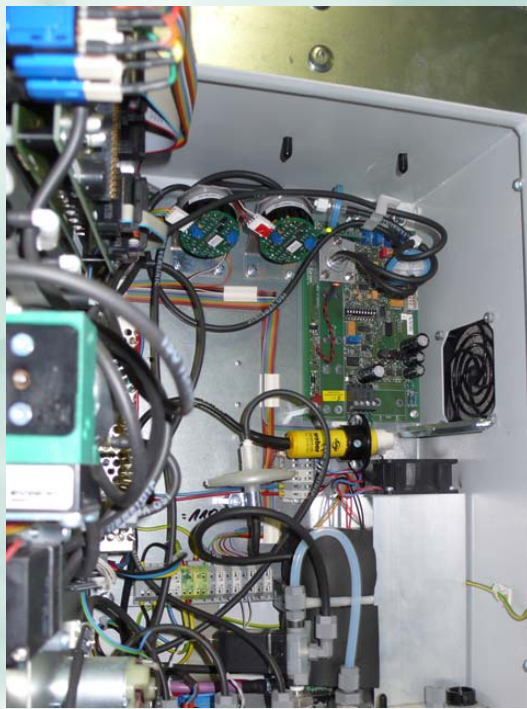
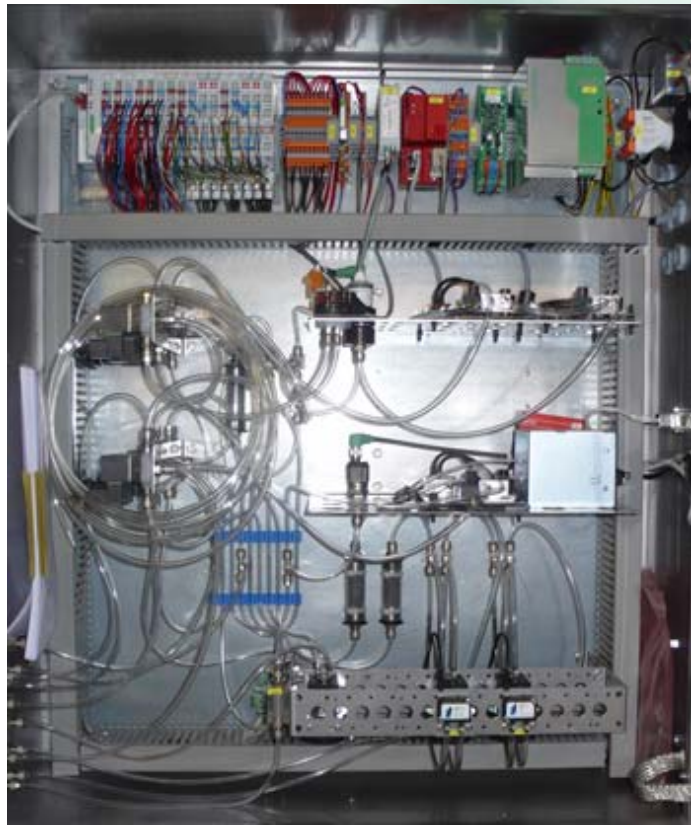
Abgasleitung  
(re),  
Gasleitungen  
(oben),  
Kühlung  
BHKW

Photos: je zweimal Toni Baum  
re außen Umwelttechnik Bojahr  
Re eigenes Photo

DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur

Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre - Und Feststellung von Leckagen

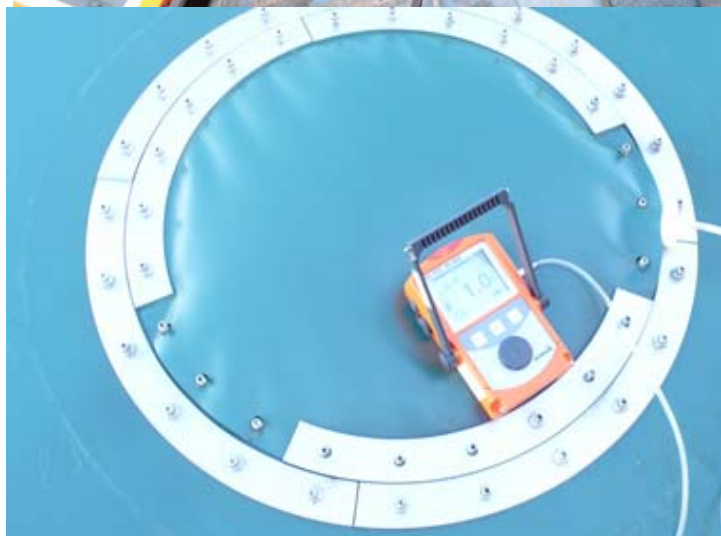
Rohgasanalysenschränke – Undichtigkeiten - Sicherheit





DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur

Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre - Und Feststellung von Leckagen



Undichtigkeiten:

Kamera, ..

Qualität und  
Quantität



**DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur  
Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre**

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



Anforderungen an  
Hersteller und  
Arbeitgeber

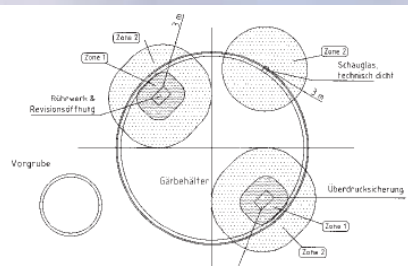
99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV  
Arbeitgeber / BETREIBER

Festlegung der Zoneneinteilung  
Auswahl geeigneter Betriebsmittel

Konkret: 650 m3/h Abblasen ergaben ca. 3,25 MWth

ca. 1 m 100 % UEG Methan und höher

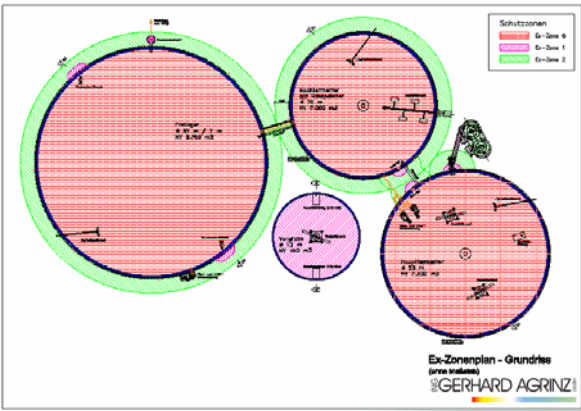
Ca. 3 m kein Nachweis bzw. ppm



X 2010



Anforderungen an  
Hersteller und Betreiber



Hat Ihr Gassystem / Ihre Geräte bis zum Motor eine Zulassung für die Kategorie 1 (Zone 0 – Gas)?



DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur

Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre - Und Feststellung von Leckagen

Was ist „Gasdicht“ – „dauerhaft gasdicht“ ....

6 – 30 ppm an Folien, 2 – 3 Vol % an Folien,



**SVK Biogas**  
Sachverständigenkreis

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





Schadenvermeidung durch RICHTIGEN Bau und Betrieb einer BGA

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

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

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



**Mögliche Abhilfen:**

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

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
und bei weiterem Interesse  
- jetzt fragen  
oder später anrufen  
oder auf einem unserer Seminare und  
Tagungen zu diesen Themen.

**Individuelle Tagesseminare**

2011

- 6. IX. Fulda (nur Deponiegas)
- 25. X. Berlin (nur Deponiegas)
- 26. X. Berlin (nur Biogas)
- 8. XI. Gelsenkirchen / AUF Schalke
- 22. XI. Dresden (nur Biogas)
- 7. XII. HH - St. Pauli (nur Deponiegas)
- 8. XII. HH - St. Pauli (nur Biogas)


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'en  
Sicherheitsregeln:  
BGR, T14, DAS-IB u.v.m.  
Grundlagen Bio- u. Deponiegas-  
Technologie, Arbeitsschutz,  
Personenschutz, „ATEX“,  
Explosionsschutzdokument,  
Gefährdungsbeurteilung auf Basis  
Risikoanalyse, CE-Kennzeichnung,  
Konformitätsbescheinigungen,  
u.v.m.

Wir sind Mitglied in:



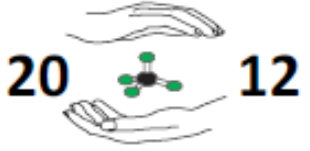
**Internationale  
Bio- und Deponiegas  
Fachtagung & Ausstellung  
in Kiel 2012**

Besichtigungen:  
Kläranlage (ORC-Anlage), Biogasanlage, Deponie

Deponiegasseminar am 16. April  
Tagung am 17./18. April  
Biogasseminar am 18./19. April



**Synergien nutzen und**



**20 12**

**voneinander lernen VI**

Veranstalterin: DAS- IB GmbH  
Kfz. Sitz: Flintbek Str. 55, 24113 Kiel  
techn. Sitz: Preetzer Str. 207, 24147 Kiel  
Tel: # 49 / 431 / 68 38 14 u. 53 44 33-6, - 8, Fax: 200 41 37, -7  
email: info @ das-ib.de www.das-ib.de  
Organisation: Beate Lentz

Wir sind Mitglied in:

