

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

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

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Biogasanlagen (BGAs) – Gefahrenabwehr für Feuerwehrkräfte

Seminar der Hanseatischen Feuerwehr-Unfallkasse Nord für Bereichs-, Kreis- und Stadt-Sicherheitsbeauftragte sowie Bereichs-, Kreis- und Stadtwehrführer

24. und 25. September 2010 in Kiel an der Sparkassenakademie Schleswig-Holstein

5. und 6. November 2010 in Malchow an der Landesschule für Brand - und Katastrophenschutz

Mecklenburg - Vorpommern

Wolfgang H. Stachowitz

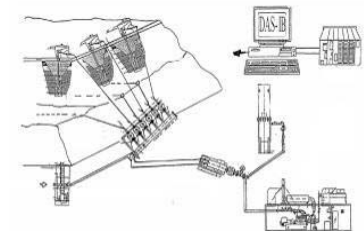
DAS – IB GmbH, LFG- & Biogas - Technology, Kiel

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

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Kaufm. Sitz:
Flintbeker Str. 55
D-24113 Kiel
Techn. Sitz:
Preetzer Str. 207
D-24147 Kiel
Tel.: # 49 / 431 / 683814 sowie
534433 – 6 u. - 8
Fax.: 2004137 und 534433 - 7
www.das-ib.de



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

MBA Havarie - Göttingen



Bilder von der Havarie auf der MBA Deiderode im Januar 2006



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Großschäden



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Bilder aus Dez. 2007 kurz vor und nach Eintritt der Havarie

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

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



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



So., 14.III. 2010 Morgens

<http://www.mdr.de/sachsen-anhalt/7163963.html>

sachsen-anhalt-heute



„Sauerei“ in Großkayna: Güllelawine verschmutzt Natur



00:00

-1:37

Rechte: MITTELDEUTSCHER RUNDfunk

mehr I



6. XI. 2007
DAS - IB GmbH

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Arbeitsschutzvorschriften:

**Arbeitsschutzgesetz, Gefahrstoffverordnung,
Betriebssicherheitsverordnung etc**

Die Verantwortung liegt beim ARBEITGEBER.

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

Ihr Ansprechpartner für:

**Brandschutzordnung, Brandschutzplan,
Feuerwehrplan**

**Einweisung in anlagenrelevante Gefahren und
Risiken**

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Schadenbeispiele und Abwehrmaßnahmen zwei große Tagungen von der KAS und §29A BImSchG - Sachverständigen

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



Bild Quelle: Langburger Allgemeine, 17.03.2010
Urheberrecht: Theodor Seif

Tagungsband Hannover
17. März 2010

50 € - ISBN - Nr: 978-3-938775-11-0

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

Aktuelle Schadensfälle in Biogasanlagen

Veranstaltung für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch

für Sachverständige nach § 29a BImSchG und Interessierte



Tagungsbuch Hannover
7. April 2008

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Vergleich Biogasspeicher:

Volumen von 480 m³, 50 Vol % CH₄, Hu = 5 kWh/m³

Flüssiggasspeicher / - tank beinhalten Propangas

Aufgrund der Komprimierung ist das Gas flüssig. Ein für die Hausversorgung üblicher Flüssiggasbehälter hat ein Fassungsvermögen von 6 m³ welches ca. 3.000 kg Flüssiggas entspricht. Hu = 12,87 kWh/kg.

Energieinhalt für beide Speicher berechnet:

Propanspeicher:

Biogasspeicher:

$$480m^3 \cdot 5 \frac{kWh}{m^3} = 2.500kWh$$

$$3.000kg \cdot 12,87 \frac{kWh}{kg} = 38.610kWh$$



weichenden Biogases
gasspeicher geworfen.
sekunden durch.

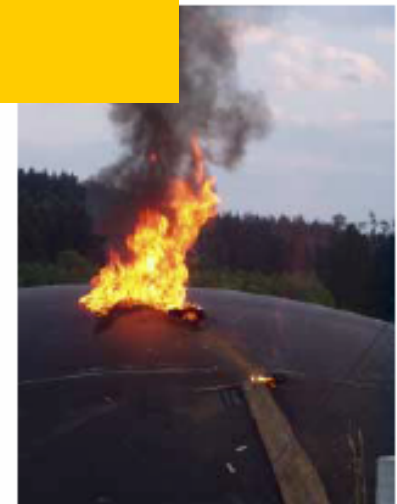


Bild 10 + 11: 6. Brandversuch ein brennender benzinetränkter Lappen wird auf den Foliengasspeicher geworfen

Gliederung

- 1. Wie entsteht Biogas?**
- 2. Was ist eine Biogasanlage?**
- 3. Risiken einer Biogasanlage**
 - Schwefelwasserstoff**
 - Schächte**
 - Schutzausrüstung**
 - Explosionsfähige Atmosphäre**
- 4. Havarien, Unfälle und deren Vermeidung**

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

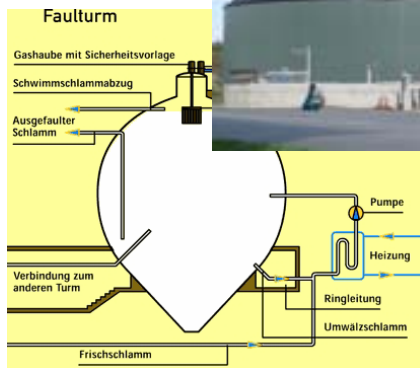
www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Entstehung von Biogas

Biogase entstehen bei der Zersetzung organischer Substanzen (Biomasse) durch Bakterien unter Luftabschluss, z.B. in: Sümpfen, Pansen von Wiederkäuern, Gewässern, aber auch in Kläranlagen, Deponien und Biogasanlagen.

Biogase bestehen hauptsächlich aus **Methan** und **Kohlendioxid**.



Biogasanlage

Klärgas aus Schlammfäulung

Mechanisch Biologische Abfallbehandlung

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Phasen der Biogasentstehung

Zerlegung
der organischen
Substanzen

I. Hydrolyse

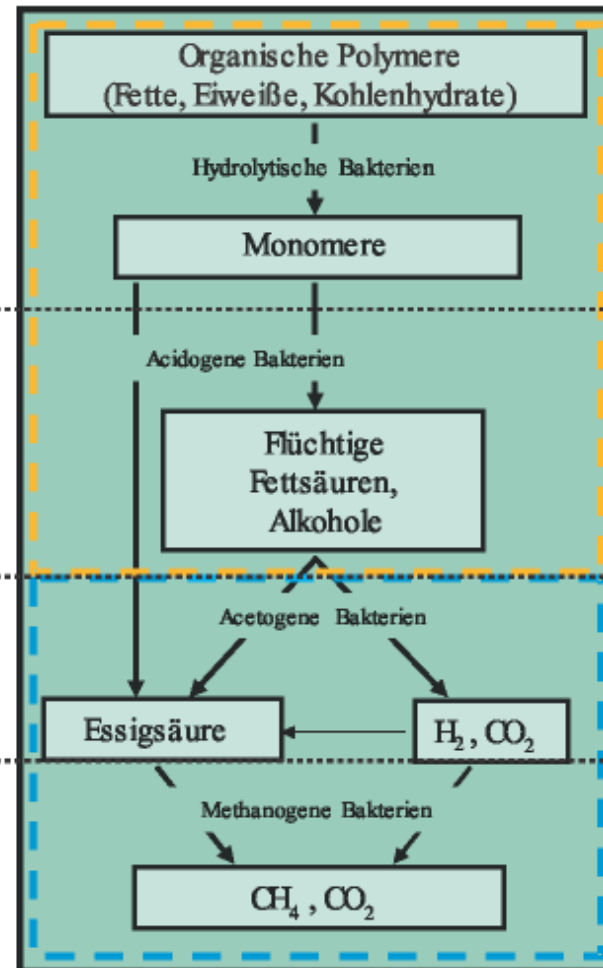
Versauerungs-
phase:
niedrigen
Fettsäuren

II. Acidogenese

Essigsäurebildung:
Essigsäure, H₂ und
CO₂

III. Acetogenese

IV. Methano-
genese



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Zusammensetzung von Biogasen

Das **Biogas** besteht aus:

Methan (50 - 70 Vol.-%)

Kohlendioxid (30 bis 50 Vol.-%)

Schwefelwasserstoff (Spuren - 2 Vol.-%)

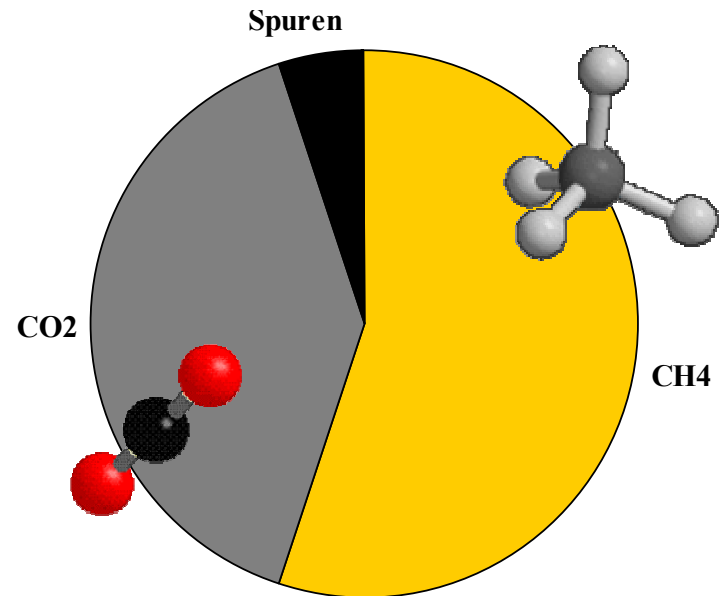
Wasserstoff (< 1 Vol.-%)

Ammoniak (< 2 Vol.-%)

Wasserdampf / Kondensat (2 - 7 Vol.-%)

u.a.

ca. 50 Vol.-% CH₄ bei NaWaRo Mais



Beispielhafte Zusammensetzung von Biogas

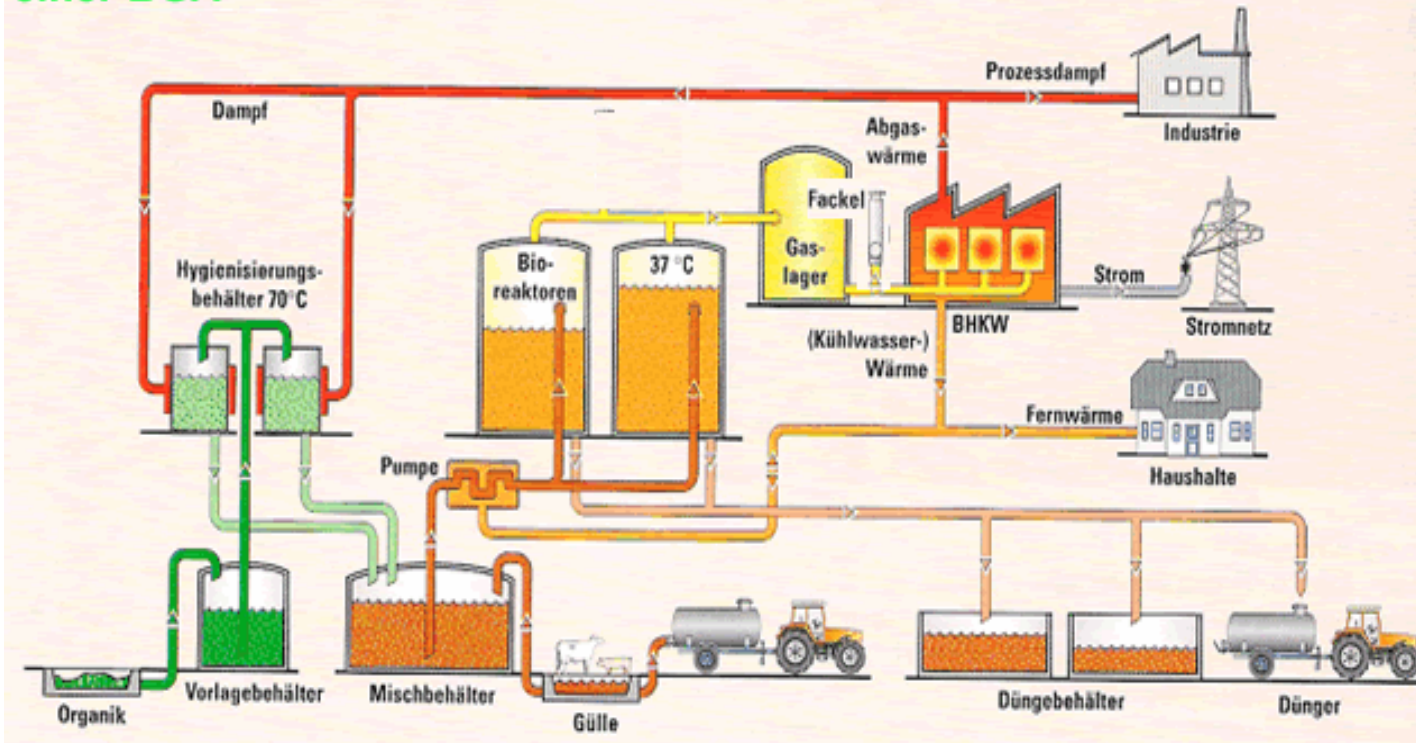
Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Aufbau & Komponenten einer BGA www.das-ib.de



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Maschinentechnik - MBA, BGA, BHKW, HTV, GVS



Kreisfeuerwehrverband Rendsburg -
Eckernförde und DAS - IB GmbH auf der BGA
Sievers bei Stafstedt
www.das-ib.de



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

Veranstalterin: DAS - DE Symbiose GmbH, www.das-ib.de, info@das-ib.de

LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

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://biade.itrust.de/biade/lpext.dll?f=templates&fn=main-h.htm>

Umrechnung Gewicht – ppm <http://www.lenntech.com/calculators/ppm/converter-parts-per-million.htm>

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Sicherheitstechnische Kennzahlen

Deponie- / 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

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

Durchführung: DAS-IB GmbH, www.das-ib.de, info@das-ib.de

LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Zu den beiden Hauptbestandteilen des Biogases sind folgende stoffspezifischen Angaben zu machen:

Methan (CH_4) ist ein geruchloses, ungiftiges, farbloses, energiereiches Gas, das leichter als Luft ist. In Konzentrationen zwischen (4,4) / 5 – 15 (16,5) % in der Luft bildet es ein explosionsfähiges Gemisch. Dichte ca. 0,7 kg / Nm³.

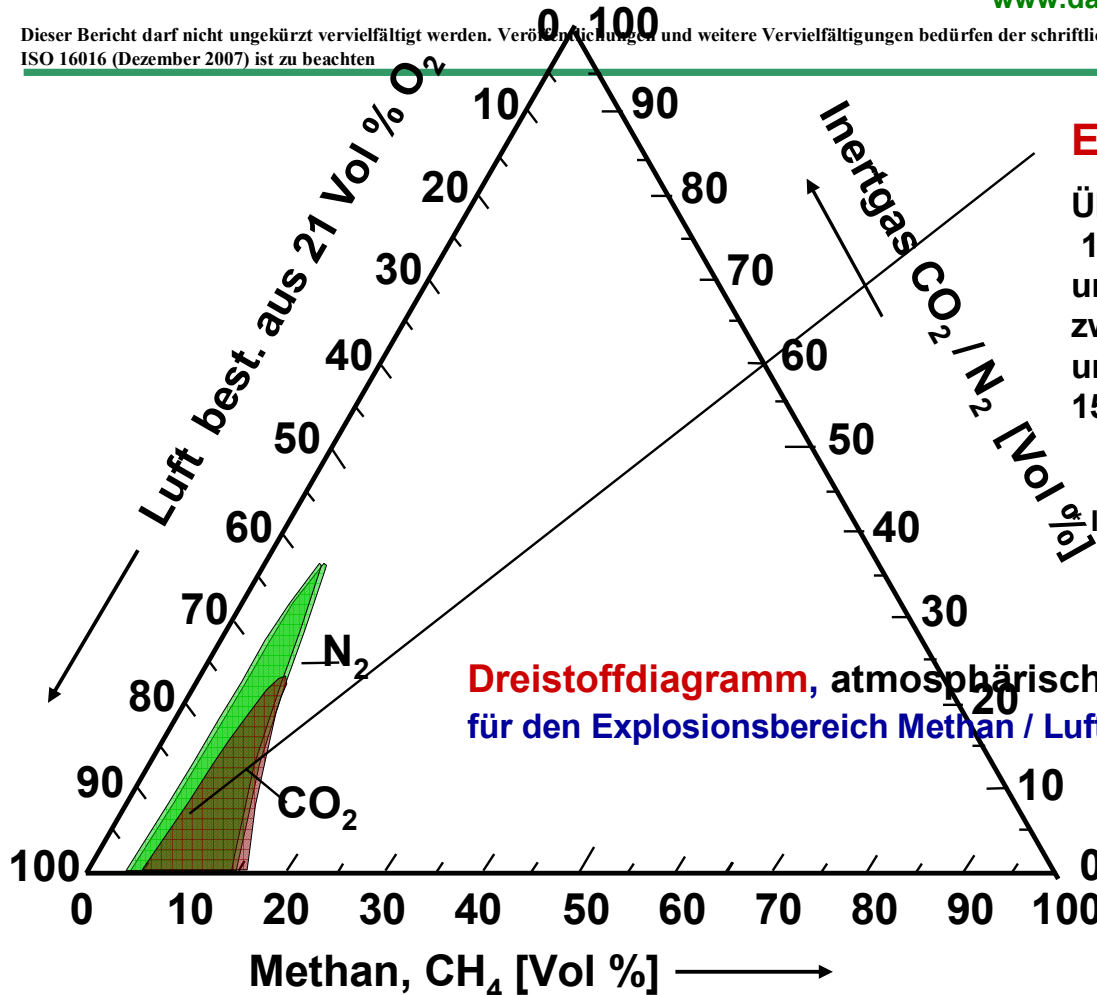
Kohlendioxid (CO_2) ist ein geruchloses, farbloses, nicht brennbares Gas. Es ist etwa 1,5 mal schwerer als trockene Luft. Eine CO_2 -Konzentration von 8-10% in Luft löst beim Menschen Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit, Atemlähmung bis hin zum Tod aus. Durch seine größere Dichte als Luft sammelt es sich bevorzugt in Bodennähe, insbesondere in Gräben und Gruben. Dichte ca. 2 kg / Nm³.

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



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

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

Explosionsgrenzen trockener Biogase bestehend aus Methan und CO₂ in Abhängigkeit vom Methananteil (Berechnungsdiagramm)

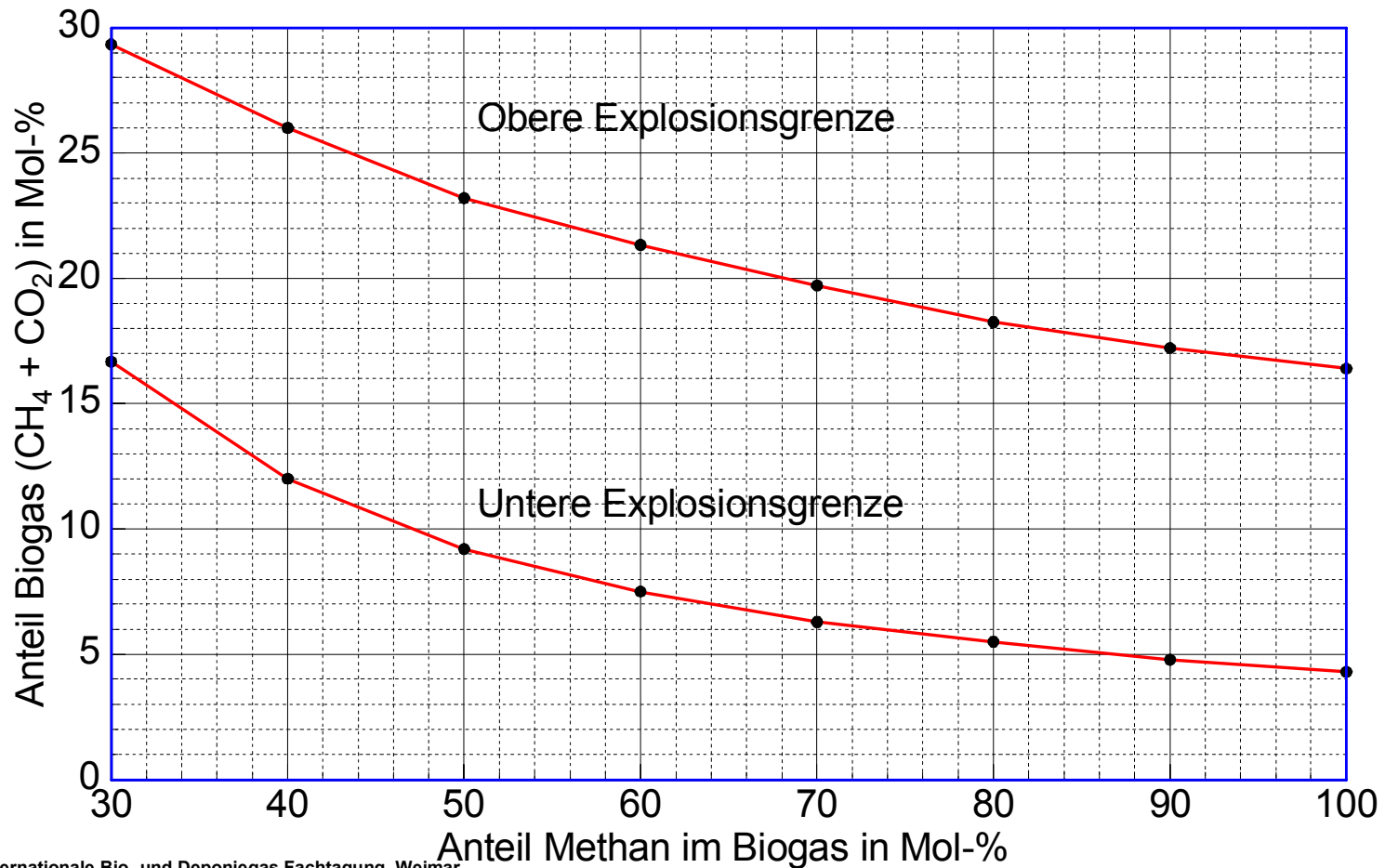
Eigenschaft „Explosionsfähig“:



BAM

Dr. Thomas Schendler

BAM, Abteilung "Chemische Sicherheitstechnik"



Risiken von Biogasanlagen: explosionsfähige Atmosphäre

Betreiber einer Anlage muss nach **BetrSichV** Sicherheitsanforderungen umsetzen wie z.B.:

- 1. Vermeiden von Ex-Gemischen,**
- 2. Zündquellen unwirksam machen, und falls nicht möglich**
- 3. Auswirkungen von Explosionen eingrenzen**

Zoneneinteilung und Explosionsschutzdokument erstellen:

- Alle Bereiche nach den v.g. Zonen bewerten und dokumentieren.**
- Warnschilder (W21) aufstellen ...**
- Risiken beurteilen, Wahrscheinlichkeiten definieren,**
- Explosionsschutzdokument ständig pflegen**

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

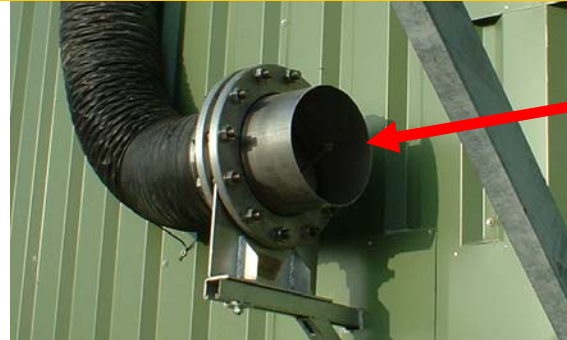
www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Risiken von Biogasanlagen: explosionsfähige Atmosphäre

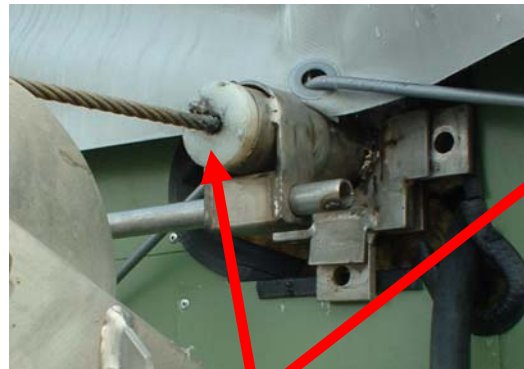


Überdruck-/Unterdrucksicherung am Fermenter



Regelmäßige Abluftmessungen wg. Gasdichtigkeit des Zwischendachs

Austritt der Luft zum Aufblasen des Fermenterdachs



Gasdicht? Ex-Zone?



Durchführungen durch die Fermenterwand

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 15011 © 2007 ist zu beachten.

Risikoanalyse .. Restrisiko, Rettungskräfte – Gasaustritt großflächig



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Explosion im Betriebsraum einer BGA



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



Bild - Quelle:

Mit freundlicher Genehmigung

R. Lange, Ing.consult — April
2007

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Schwefelwasserstoff (H₂S): Personenschutz

MAK 10ppm AGW 5 ppm = 7 mg/m³ = 1 / 2000 Vol % und Ex bei > 4,3 Vol % bis 45,5 Vol %

Experten haben mit der Suche nach der Ursache für das schwere Unglück in einer **Biogasanlage in Rhadereistedt bei Zeven (Kreis Rotenburg)** begonnen. Die Gutachter sollen die Anlage wie auch die chemische Zusammensetzung der dort verarbeiteten Stoffe untersuchen, sagte ein Polizeisprecher. Bei dem Unfall am 8. November 2005 kamen **vier Menschen durch Einatmen von hochkonzentriertem Schwefelwasserstoff ums Leben.**

Nur mit schweren Atemschutzgerät konnten die Helfer das Gelände betreten. Foto: zz



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Schwefelwasserstoff (H₂S): Personenschutz

MAK_{10ppm} AGW 5 ppm = 7 mg/m³ = 1 / 2000 Vol % und Ex bei > 4,3 Vol % bis 45,5 Vol %

Folgende Symptomatik beim Menschen wurde unterschiedlich hohen Konzentrationen (in ppm) bereits nach relativ kurzer Expositionsdauer zugeordnet:

0,003-0,02 - Geruchliche Wahrnehmbarkeit

3 - 10 - deutlich unangenehmer Geruch

20 - 30 - starker Geruch nach faulen Eiern

30 - widerlich süßlicher Gestank

50 - Augenbrennen und Konjunktivitis Bindehautentzündung

50 - 100 - Reizungen des Atemtraktes

100 - 200 - Verlust des Geruchssinns

250 - 500 - Toxisches Lungenödem, Zyanose, Bluthusten, Lungenentzündung

500 - Kopfschmerzen, unkoordinierte Bewegungen, Schwindelgefühl, Stimulation der Atmung, Gedächtnisschwäche, Bewußtlosigkeit ("knock-down")

500 - 1000 - Atemstillstand, sofortiger Kollaps, schwerste Nervenschädigungen, arrhythmische Herzrhythmen, Tod.

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

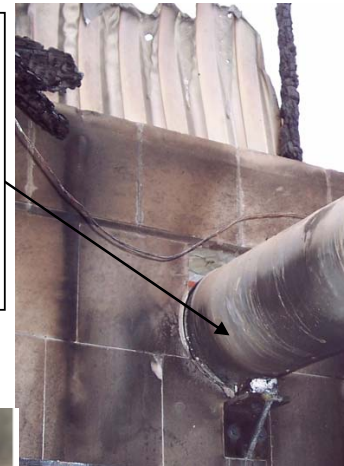
www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Ursache:

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



Höhe zur Decke?
Isolierung?

Abgas-
temperaturen,
Abgasmengen



Undichte
Abgasleitung
unten

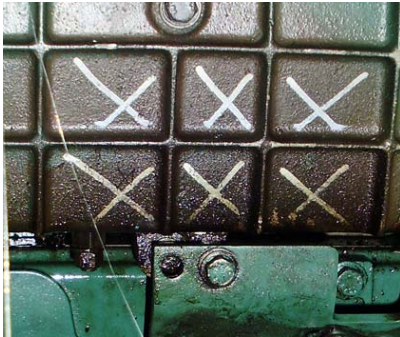
März 2009

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



**BGA Brandschäden – mangelnde
Wartung / Fehlerabstellung (Ursache)
und die Wirkung**



IX 2010

S. 28

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Undichter Gassack – Brand zwischen den Querlüftungen erlosch bei ca. 60 % Restfüllstand im Gassack, da nichtgenügend O₂ mehr vorhanden war.

Brandschaden / Explosionsschaden

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



August 2010

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



**Gasfreisetzungen
beachten**

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

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

- * statisches Versagen von Anlagenteilen z.B.: Behälter, Rührwerke, Holzbalkenkonstruktionen für 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 (!)
- * Falsche Montage und Überwachung von Armaturen und Betriebsmittel z.B. Wändurchführungen von Substrat – und Gasleitungen sowie Ringraumdichtungen
- * 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
- * fehlerhafte Elektro – Installationen, z.B. keine oder falsche Folgehandlungen
- * Schäden und Beschädigungen von Dritten oder eigenes „unmotiviertes“ Personal

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Risiken von Biogasanlagen: Gruben und Schächte

Maßnahmen:

- Freimessung
- Belüftungsgerät (Bodennah im Schacht: wg. CO₂ – Verdrängung)
- Leitern od. Steigeisengänge bis t < 5m
- Einfahreinrichtungen (t >5m): Dreibein
- Rettungshubgerät mit Sicherheitsseil, Auffanggurt Form A und Falldämpfer
- Dreibock zum Anschlag des Abseil- und Rettungsgerät
- Pers. Schutz: O₂ > 20 Vol.-%, CO₂ < 0,5 Vol.-%, CH₄ < 0,5 Vol.-%, H₂S < 5 ppm (AGW) - > tragbares Ex- und kontinuierlich messendes Mehrfachgaswarngerät
- Frei tragbares Atemschutzgerät und Ex-Handleuchte
- 2. Person bleibt immer oben!



Kondensatschächte



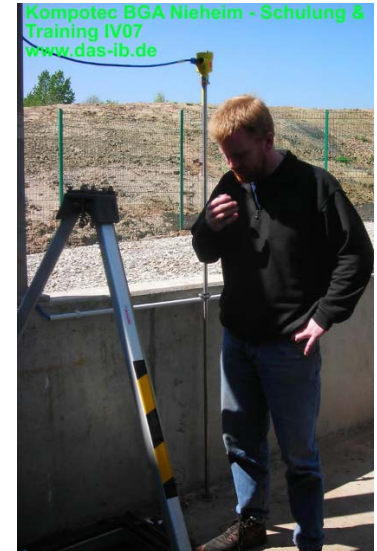
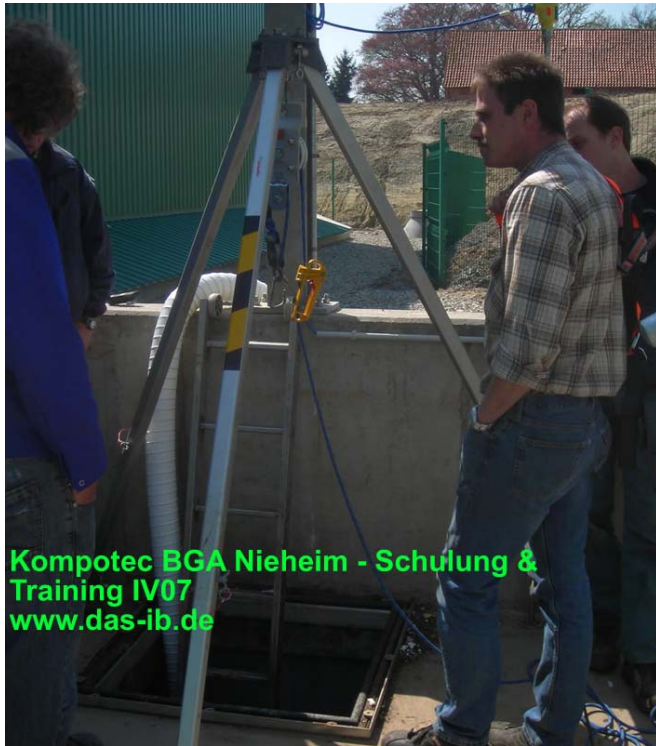
Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Begehung von Schächten



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Bild - Quelle:

Mit freundlicher Genehmigung

Toni Baumann I2008

Arbeiten im Schacht am Fermentergasraum ohne Messungen und Lüftung – und wie hätten Sie gearbeitet bzw. gerettet?

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Risiken von Biogasanlagen: Arbeits – und Rettungsausrüstung

Belüftungsgerät (Schächte, Rührwerke..)

Tragbares ex-geschütztes Mehrfachgaswarngerät (CH₄, CO₂, H₂S, O₂)

Rettungshubgerät

Transportmittel (Liegendtransport Verletzter)

Dreibock (Ein- und Ausstieg von Schächten) t > 5 m

Ex-geschützte, tragbare und netzunabhängige Leuchte

Atemschutzgerät / Fluchttreter

Ex-Kommunikationsmittel, wenn keine Sicht- oder Rufverbindung möglich ist



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

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



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

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Brandschutzkonzept,

- ⇒ aufgestellt vom Betreiber der Anlage,
 - ⇒ zur Abstimmung mit der zuständigen Feuerwehr auf deren einsatztaktischen Erfordernisse und einer Schutzzielbetrachtung

Betriebsanleitungen,

- ⇒ erstellt durch den Betreiber der Anlage.

Feuerwehrpläne, für bauliche Anlagen nach DIN 14095,

- ⇒ erstellt durch den Betreiber
 - ⇒ im Benehmen mit der Feuerwehr.

Einsatzpläne mit Alarm- und Ausrückeordnung,

- ⇒ erstellt durch die Feuerwehr.

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Feuerwehrplan

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

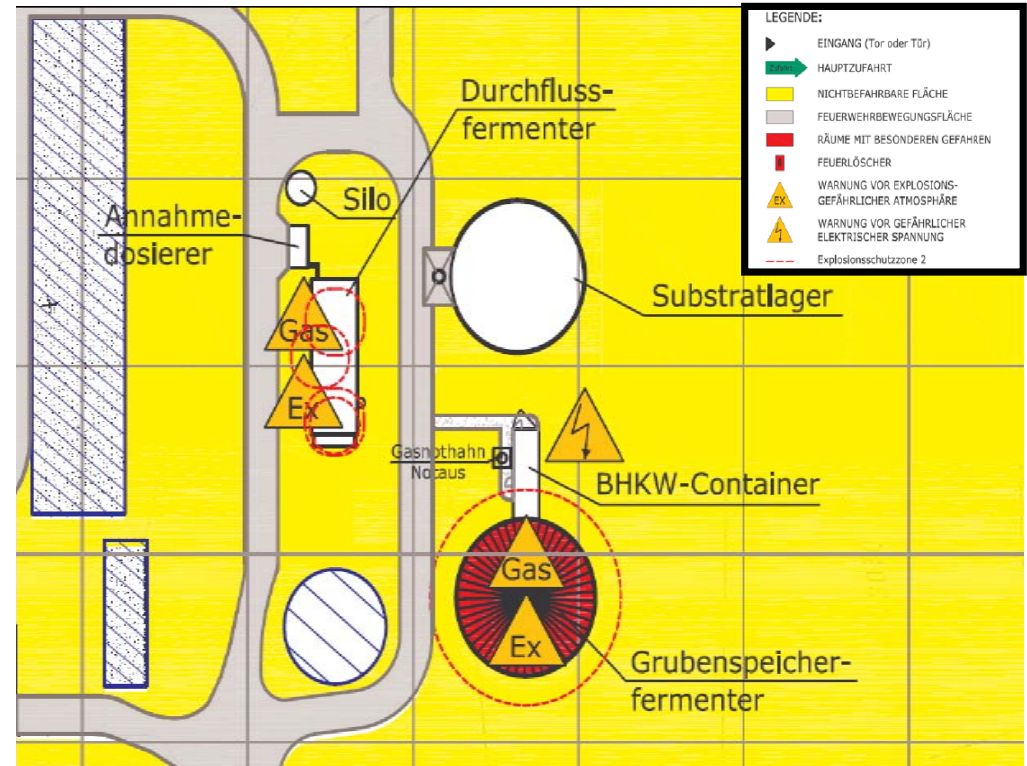
Bei Biogasanlagen sollte darauf geachtet werden, dass im Feuerwehrplan neben den Angaben nach DIN 14095 insbesondere auch die Lage:

des Not-Aus-Schalters für das Gassystem (nicht nur BHKW),

sowie des Absperrschiebers für die Gaszufuhr

Löschwasserversorgung- und -rückhaltung

gekennzeichnet sind.

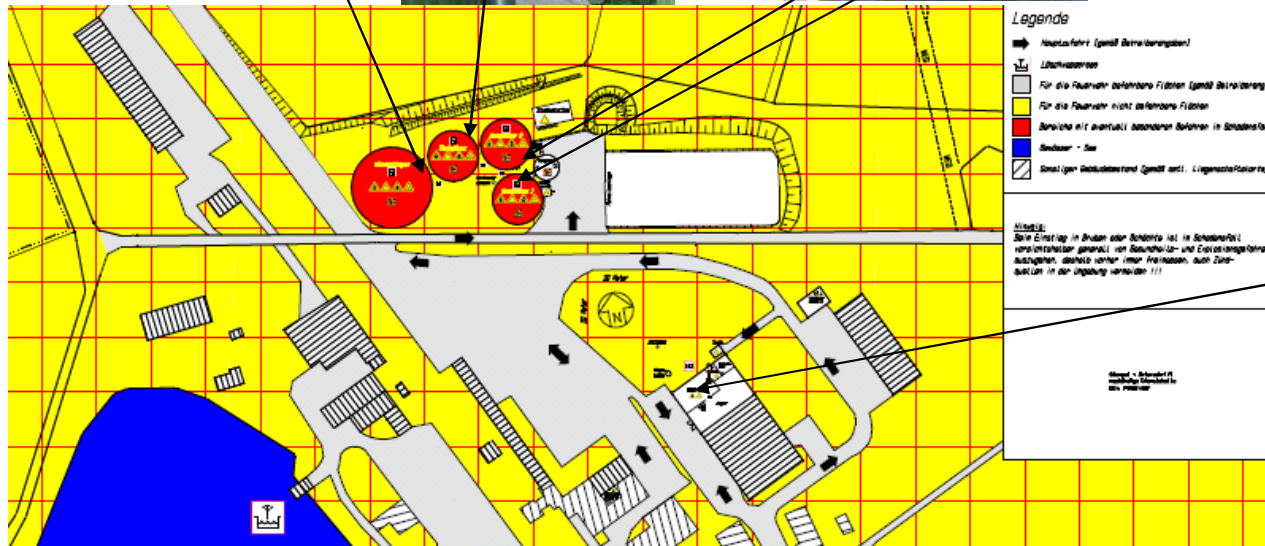


Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

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

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

9 Hauptgasschieber / Unterbrechung der Gasversorgung im Havariefall BHKW

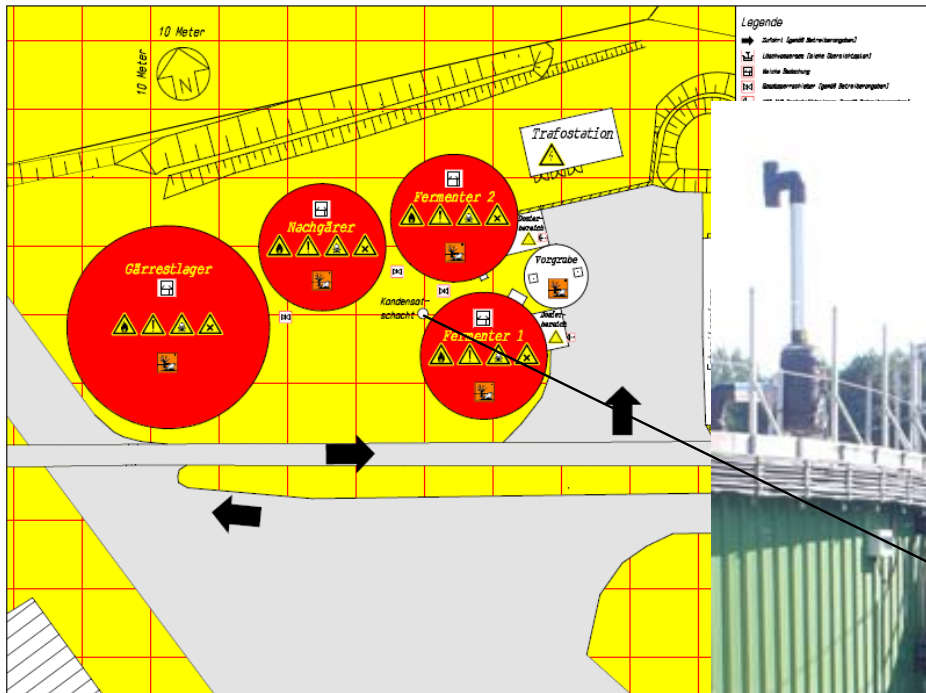


Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Kondensatschacht – „Hände weg“:
CO₂, H₂S, CH₄ ????

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Abspraken, Begehung mit der zuständigen Feuerwehr

Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes

Sicherstellung der Befahrbarkeit und Erreichbarkeit aller brennbaren Teile der BGA durch:

- tragfähigen Unterbau
- ausreichende Kurvenradien
- Feuerwehrstellflächen
- Löschwassersysteme und Löschwasserversorgung
- Handfeuerlöscher
- Feuermeldeeinrichtungen
- ggf. **weitere Maßnahmen** mit der **zuständigen Feuerwehr** abstimmen.

NOT-AUS oder NOT-STOP?

Und wie sind die Folgehandlungen ausgeführt?



Maßnahmen des organisatorischen Brandschutzes

Erstellung einer **Brandschutzordnung** und eines **Brandschutzplans**

Für Arbeiten an der BGA insbesondere für das Schweißen, Schneiden, Trennen oder andere funkenbildende Verfahren sind schriftliche Erlaubnisse zu erteilen.

In den Gebäuden sind jeweils Flucht- und Rettungspläne auszuhängen.

Darüber hinaus sollten Flucht- und Rettungspläne zum Verlassen des Geländes eingetragen sein.

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Brand- und schutzkonzept

Konzept für den taktischen Einsatz der Feuerwehr bei Brandereignissen oder bei sonstigen technischen Hilfeleistungen in Biogasanlagen.

Das Brandschutzkonzept ist vom Anlagenbetreiber im Entwurf aufzustellen und anschließend mit der zuständigen Feuerwehr auf deren einsatztaktische Erfordernisse abzustimmen.



Heiße Abgasrohre und Brandschutz

Quelle: Hanseatische Feuerwehr-Unfallkasse Nord
- Leiter der Prävention – und Annelie Sievers LZ – G Schleswig-Flensburg

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ... Kondensatschacht Zone 0



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



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

Photos: je zweimal Toni Baumann,
re Umwelttechnik Bojahr

Je nach Anlagentyp könnte das Brandschutzkonzept Angaben und Darstellungen zu folgenden Punkten enthalten:

- 1. Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr.**
- 2. Den Nachweis der erforderlichen Löschwassermenge sowie den Nachweis der Löschwasserversorgung.**
- 3. Bemessung, Lage und Anordnung der Löschwasser-Rückhalteanlagen.**
- 4. *Das System der äußeren und der inneren Abschottungen in Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte sowie das System der Rauchabschnitte mit Angaben über die Lage und Anordnung der Bauteile.***
- 5. Lage, Anordnung, Bemessung und Kennzeichnung der Rettungswege auf dem Baugrundstück und in Gebäuden mit Angaben zur Sicherheitsbeleuchtung.**

Je nach Anlagentyp könnte das Brandschutzkonzept Angaben und Darstellungen zu folgenden Punkten enthalten:

- 6. Angaben zu den Nutzern der baulichen Anlage,**
- 7. Lage und Anordnung haustechnischer Anlagen, insbesondere der Leitungsanlagen, ggf. mit Angaben zum Brandverhalten im Bereich von Rettungswegen.**
- 8. Lage und Anordnung etwaiger Lüftungsanlagen mit Angaben zur brandschutztechnischen Ausbildung.**
- 9. *Lage, Anordnung und Bemessung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.***
- 10. Lage, Anordnung und ggf. Bemessung von Anlagen, Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung (z. B. Feuerlöschgeräte) mit Angaben zu Schutzbereichen und zur Bevorratung von Sonderlöschmitteln.**

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Explosionsschutz- dokument

Ankreuztext oder?

6	Gefährdungsanalyse und Gefahrenabwehrmaßnahmen bei den Einzelkomponenten	25
6.1	Fermentervorplatz	25
6.1.1	Bauausführung	26
6.1.2	Normalbetrieb	26
6.1.3	Befüllen und Entleeren	26
6.1.4	Wartung	27
6.1.5	Störung	27
6.2	Annahmebox	28
6.2.1	Bauausführung	29
6.2.2	Normalbetrieb	29
6.2.3	Wartung	29
6.2.4	Störungen	29
6.3	Fermentertunnel	29
6.3.1	Bauausführung	30
6.3.2	Normalbetrieb (Fermentation)	30
6.3.3	Schließen der Tore und Anfahrbetrieb	31
6.3.4	Abfahrbetrieb und Öffnen der Tore	32
6.3.5	Wartung	34
6.3.6	Störungen	34
6.4	Sandfang	35
6.4.1	Bauausführung	35
6.4.2	Normalbetrieb	35
6.4.3	Wartung	36
6.4.4	Störung	37
6.5	Perkolatfermenter mit Foliengasspeicher	38
6.5.1	Bauausführung	38
6.5.2	Normalbetrieb	38
6.5.3	Wartung	38
6.5.4	Störung	38

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.

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 9001:2000 ist nicht anwendbar.

Anforderungen an Hersteller und Betreiber

99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV

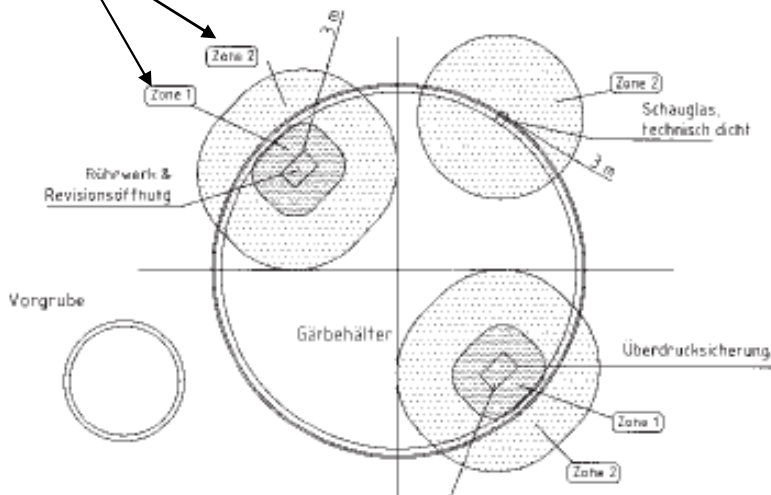
Arbeitgeber / BETREIBER

Festlegung der Zoneneinteilung
Auswahl geeigneter Betriebsmittel
NICHT so pauschal nach BG für alle

Sondern konkret nach Anlage:

40 – 50 m³/h Abblasen ergaben
in 20 – 30 cm H₂S Gefahr
und
ca. 1 m 100 % UEG Methan und höher

Zone 1
Zone 2



**Kreisfeuerwehrverband Rendsburg -
Eckernförde und DAS - IB GmbH auf der BGA
Sievers bei Stafstedt**
www.das-ib.de

„(Klischees sind) vorgeprägte Wendungen, abgegriffene und durch allzu häufigen Gebrauch verschlissene Bilder, Ausdrucksweisen, Rede- und Denkschemata, die ohne individuelle Überzeugung einfach unbedacht übernommen werden.“ – **wollen Sie auf solche Anlagen ?**

2.8.6.2 Abblaseleitungen der Überdruck-/Unterdrucksicherung

Die Abblaseleitungen der Über- und Unterdrucksicherung müssen mindestens 3 m über dem Boden münden und

- 1 m über Dach oder den Behälterrand münden oder
- mindestens 5 m von Gebäuden und Verkehrswegen entfernt sein.

Der 1-Meter-Bereich um die Mündung der Abblaseleitung ist Zone I. Auf die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen wird hingewiesen. Die Abgabe der Gas

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

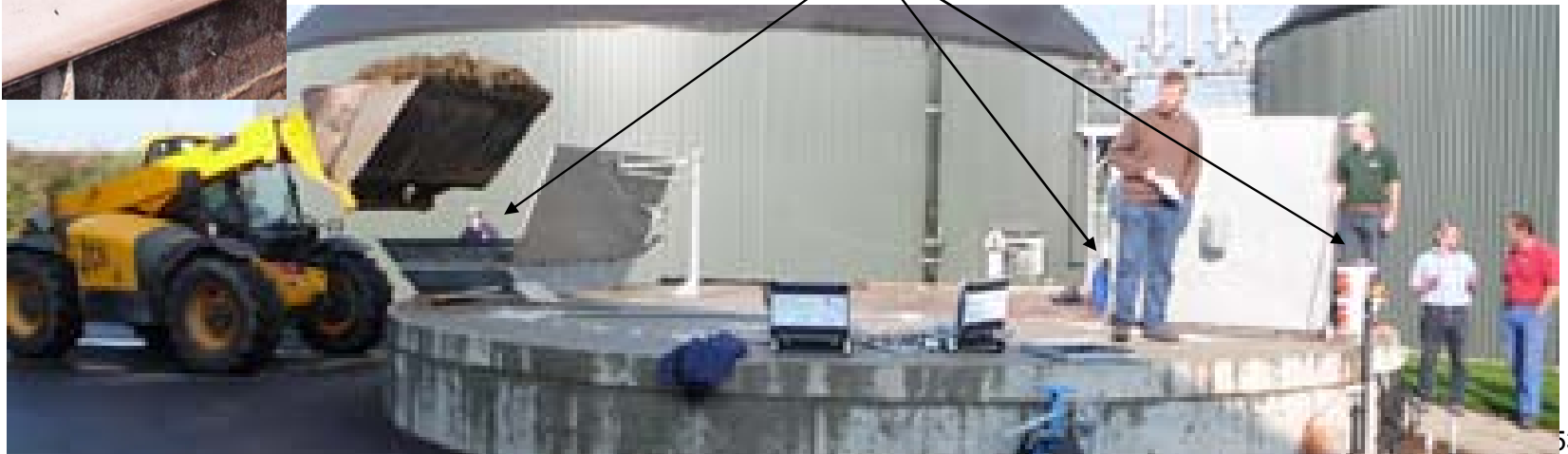
Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Anforderungen an Arbeitgeber und ?

Ex – Zonen und Arbeitsschutz in Real:

Messungen: CH₄, H₂S, H₂, O₂

sowie: NH₃, CO₂



Was müsste dort stehen: Dokumentation / Betriebsanleitung

Jeder Maschine ist eine Betriebsanleitung beizufügen. In dieser Betriebsanleitung sind u.a. die Restgefahren beschrieben, die etwa beim Betrieb, Wartung, Instandsetzung etc. auftreten können und durch technische, konstruktive Maßnahmen nicht zu verhindern sind.

Mindestangaben der Betriebsanleitung:

- Montage und Dokumentation
- Installation
- Bestimmungsgemäße / sachwidrige Verwendung
- Inbetriebnahme
- Wartung & Instandsetzung

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

3 Konformitätsbescheinigungen / Konformitätserklärungen

Was kann der Betreiber dokumentieren?

DAS – IB GmbH

DeponieAnlagenbauStachowitz

LFG- & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit (u.a. nach § 29a BImSchG und öffentlich bestellt und vereidigt Sachverständiger bei der IHK zu Kiel)

Technischer Sitz / Postanschrift Preutzer Str. 207 D 24147 Kiel	
Kaufmännischer Sitz / Rechnungswesen Flintbek Str. 55 D 24113 Kiel	
Telefon: +49 / 431 / 683814 Telefon: +49 / 431 / 5344336 Fax: +49 / 431 / 5344337 Fax: +49 / 431 / 2004137	www.das-ib.de email: info@das-ib.de

Internationaler Bio- und Deponie Fachtagung & Ausstellung 11. bis 13. Juni 2009		In Weimar Bauhaus Str. / Postfach 28 100 April 2009 Bio- und Deponie Fachtagung
--	--	---

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

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas-Technology
und weitere(n) SachverständigeN & Unterstütze:rInnen

Stand 23. III. 2009
Vorstellung auf:
Unserer Fachtagung am 28. / 29. April 2009 in Weimar

Stachowitz, Mai 2009

Sie: Kiel
Amtsgericht Kiel IHK 1979
Geschäftsführer: Wolfgang H. Stachowitz

Fehlerquellen

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

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Flucht – und Rettungswege sowie Sammelplätze im Havariefall nicht vergessen



Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Noch Fragen?

<u>Individuelle Tagesseminare</u> <u>2010</u>	<u>Individuelle Tagesseminare</u> <u>2011</u>
7.XI. Nürnberg 20.IV. Schwerte	7.I. Ulm 13.I. München 18.I. Bremen oder...
<small>Änderung 19.X.2010 Gelsenkirchen / AUF SCHALKE</small> 2.XI. Magdeburg 2.XII. Hannover (nur Deponiegas)	Ihre persönliche Inhouseschulung!
Themengebiete: BetrSichV, TRBS'en; Sicherheitsregeln: BGR, TI 4, DAS – IB u.v.m., Grundlagen Bio- und Deponiegastechnologie, Arbeitsschutz, Personenschutz, „ATEX“, Explosionsschutzdokument, Gefahrenanalyse, Risikoanalyse, CE – Kennzeichnung, Konformitätsbescheinigungen, u.v.m.	

Wissen ist, wenn man weiß, wo es steht:

www.das-ib.de

Oder

besuchen Sie eines unserer Seminare

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten

Noch Fragen?



DAS - IB GmbH
Biogas- & LFG-Technology s/nr 44 Büro 77 Bäre jevelind, Versand D

- Biogas-, LFG- und Deponiegas-Technologie:
- Entkopplung, Planung, Frühwarnung
 - Gestaltung von LFG-Deponieanlagen
 - Gasdruck- und Explosionsrisiko



Biogas- und Deponiegashandbuch

Neu: mit Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Fermentationsanlagen) auf Basis der BetrSichV 2011/17/2009 zur Schadenvermeidung

- mit Unterlagen aus unseren Lehrgängen & Seminaren:
- gem. § 4 Deponieverordnung: Sachgebiete: Deponiebetrieb, -stilllegung und -nachsorge
 - Umwelteinwirkungen, Arbeitsschutz + Arbeitssicherheit, Grundlagen Bio- und Deponiegas, Meßgeräte, Wartung
 - GUV - R 127 + BGR 104 / GUV - R 104, Sicherheitsregeln für Biogasanlagen TI4
 - Explosionsschutzdokument
 - BetrSichV / „ATEX 137, 118, 100a und 95“ auf Basis der 94/9/EG und 99/92/EG
 - Befähigte Person iSd BetrSichV und TRBS

Auswirkungen auf den Bio- / Klär- und Deponiegasbetrieb

Wissen ist, wenn man weiß, wo es steht:

www.das-ib.de

oder

lesen eines unserer Bücher zum Thema

Einsatz "Brand in Biogasanlagen" - Wertvolle Erkenntnisse aus Schadensfällen für die Einsatzvorbereitung

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2007) ist zu beachten



Arbeitskleidung kann Leben retten!

Bringen Sie sich nicht unnötig in Gefahr



Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!