

**Organisiert von: IfS - Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung
der öffentlichen Versicherer e.V.**

Biogasanlage (VN - Pflichten aus BetrSichV, StörfallV, ArbeitSchG – Schäden (Sach-, Brand-, BU- etc.), Ursachen uvm.)

Präsentiert von Wolfgang H. Stachowitz am 24.X.2013 Rev. 8.V.2014

Wir sind Mitglied in:



Fachverband Biogas e.V.
Angerbrunnenstraße 12
85356 Freising



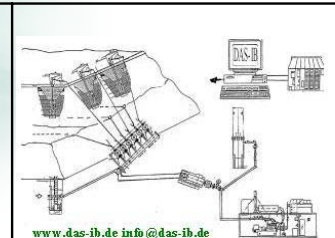
SVK Biogas
Sachverständigenkreis

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:
Pretzer Str. 207
D 24147 Kiel
Kaufmännischer Sitz /
Rechnungsanschrift:
Flintbeker Str. 55
D 24113 Kiel



www.das-ib.de 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

Was kommt 2014 ff auf die Branchen zu ??

Biogasanlagenverordnung (BMU Entwurf fertig)

Überarbeitung BetrSichV und GefStoffV (Entwürfe fertig)

TRGS „Biogas“ – 5xx „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“ (Entwurf fertig)

Überarbeitung der TRBS en 2152 – 5 (Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – MSR - Technik im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen)

und

**2153 (Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
(Entwürfe fertig)**

Biogas kann`s – Wie werden alle Betroffenen erreicht? Sie sind da, aber ...

Betreiber - Genehmigungsbehörden

Arbeitgeber

ca. 4.500 BGA – Anlagen sind nicht organisiert !

„Denn Sie wissen nicht, was Sie tun“ – MÜSSEN ?

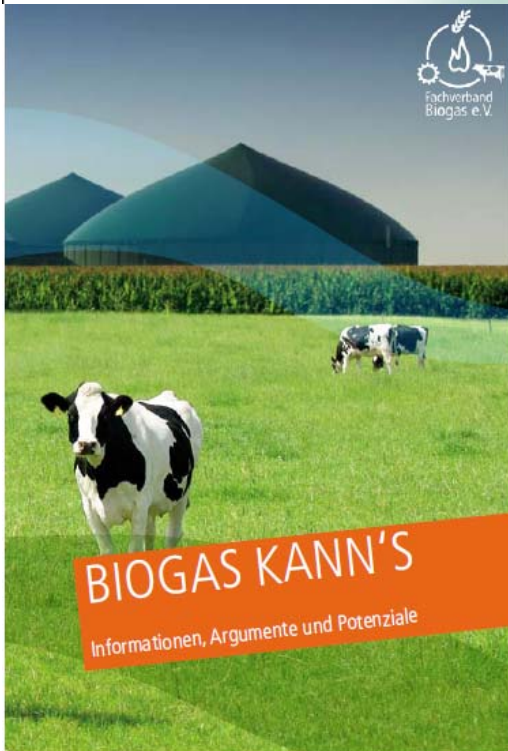
Anlagenbauer

Planer

.....

Sachverständige

auch?



Verantwortung

Arbeitsschutzvorschriften:
Arbeitsschutzgesetz,
Gefahrstoffverordnung,
Betriebssicherheitsverordnung etc

Die Verantwortung liegt beim
ARBEITGEBER.
(idR ist dies der Betreiber einer Anlage)
Und nicht bei Dritten

Arbeitsschutzvorschriften:

u.a. zur Vermeidung von Toten:

„Dokumente“ Kostsch

05.10.2007

DAS – IB GmbH informiert – Unfälle & Abhilfe auf BGAs im Januar 2013, Seite 1 / 2

28.11.2013 Wieder ein Toter in einer Vorgrube / Anmischbehälter einer Biogasanlage

<http://www.moz.de/nachrichten/brandenburg/artikel.ansicht/dg/0/1/1112134/>

28.02.2013 16:45 Uhr

48-Jähriger stirbt bei Arbeitsunfall in Biogasanlage

(dapd) Auf dem Gut Kerkow (Kreis Uckermark) ist ein Mann bei einem Arbeitsunfall ums Leben gekommen. Aus bislang ungeklärter Ursache sei der 48 Jahre alte Chef des Gutes am Donnerstagmorgen im Kessel der Biogasanlage gestorben, teilte die Polizei mit.



Auf dem Gut Kerkow ist ein Mann bei einem Arbeitsunfall ums Leben gekommen. © dapd

Den Angaben zufolge bemerkte ein Mitarbeiter den Unfall. Er bekam in der Kontrollektronik eine Störung der Anlage angezeigt und stellte fest, dass Teile der Anlage auf Handbetrieb gestellt worden waren. Daraufhin ging er zum Kessel und entdeckte eine offene Montageleuchte. Im Kessel lag der leblose Körper seines Chefs. Die Leiche des 48-Jährigen wurde von der Feuerwehr geborgen. Die Ermittlungen zum Unfallhergang führen das Amt für Arbeitsschutz und die Polizei.

Unsere Anmerkung:

Neben dem Beileid für die Angehörigen und MitarbeiterInnen, müssen wir unseren ständigen Hinweis leider wiederholen:

Kommentare (0) >>

Quelle: Montag, 25.VII.2011

<http://www.lr-online.de/regionen/senftenberg/Nach-Explosion-im-Biogaspark-Lauchhammer-bang-Geschaeftsfuehrer-mit-den-Opfern:art1054.3435584?fCMS=872ec00988e5b55fe50fdb4ab4cc38>

Nach Explosion im Biogaspark Lauchhammer bangt Geschäftsführer mit den Opfern

Lauchhammer Einen Tag nach der Explosion in einem Gärrestbehälter des Bioparks Lauchhammer Geschäftsführer Markus Bernhard noch nicht in der Lage, an den Wiederaufbau zu denken. „Ich höre, 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

Monteur in Biogasanlage gestorben

Kublink (dpa) Bei Arbeiten in einer Biogasanlage in Kublink (Kreis Mecklenburg-Strelitz) ist am Mittwoch ein 48-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 Schwefelwasserstoffvergiftung 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 schwerer als Luft und vermutlich beim Bücken inhaliert worden.

III 2013

Vortrag IfS, S.5

Aktuelle Havarien in der Presse bis I 2014

DAS – IB GmbH informiert – Unfälle & Abhilfe auf BGAs im Juli / bis 2. August 2013, Seite 1 / 5

1. VIII. 2013

<http://www.kreiszeitung.de/lokales/verden/oyten-ottersberg/ottersberg-arbeitsunfall-biogasanlage-umfangreiche-rettungsmassnahmen-3034556.html>

o 31.07.13 [Oyten/Ottersberg](#)

Spezialfirma - Mitarbeiter lebensgefährlich verletzt

Arbeitsunfall auf Biogas-Anlage

Ottersberg - Ein Arbeitsunfall ereignete sich am Mittwoch gegen 13 Uhr auf ein Anlage in Ottersberg. Eine männliche Person war bei Wartungsarbeiten abgestürzt mehrere Stunden an einem Seil in einem Bioreaktor der Anlage.



© Mediengruppe Kreiszeitung / Tobias Woelki



Über den Dächern von Lengfeld liegt die Biogasanlage. Gelangt dort Gülle in den Weißbach, stinkt das den Bewohnern gewaltig. Foto: frankphoto.de

vergrößern

Lengfeld/Henfstädt - Die Folgen der Umwelttragödie, die sich Freitagnachmittag in Lengfeld ereignete, werden so schnell nicht zu beheben sein. An die 400 tote Forellen wurden aus dem

Zahlen aus Sicht der Versicherer Allgemeinheit

BGAs

Ca. 7.500 Stück in D Durchschnittsinvest ca. **1.500.000 €**

Durchschnittsversicherungssumme ca. 10.000 € pa

Schäden in 2011 bis 2014, die DAS – IB GmbH bearbeitet

Ca. 140 Anlagen mit Sachschäden und BU – Schäden im Wert

ab ca. 10.000 € bis 1.000.000 € (Sach und BU)

Hinweis:

Alleine wir bearbeiteten ca. 100 Schäden von ca. 7.500 Anlagen in 24 Monaten (2012 /14)

d.h. es sind ca. 1,3 % der installierten Anlagen betroffen

Statistische Auswertung von Schäden an BGA's außer Feuer) - Hinweis: für statistische Erhebung / n = 7.000 ist klein

Ausgabe: 5_2012 (September 2012), S. 68 ff

„Aus der Praxis – Versicherungs – Latein“ von Dittmar Koop

Schadenstatistik 2010 – GDV (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft)

4.373 (7.000 in 2012) Biogasanlagen mit einer eigenen Sachversicherung

davon

998 (2.100 in 2012) (gemeldete) Schadenereignisse **d.h. ca. 23 % (30% in 2012)**

+ Dunkelziffer wg. Gesamtbetriebsversicherung (Versicherungen für Betriebe und Gebäude)

Durchschnittlicher Schadenaufwand

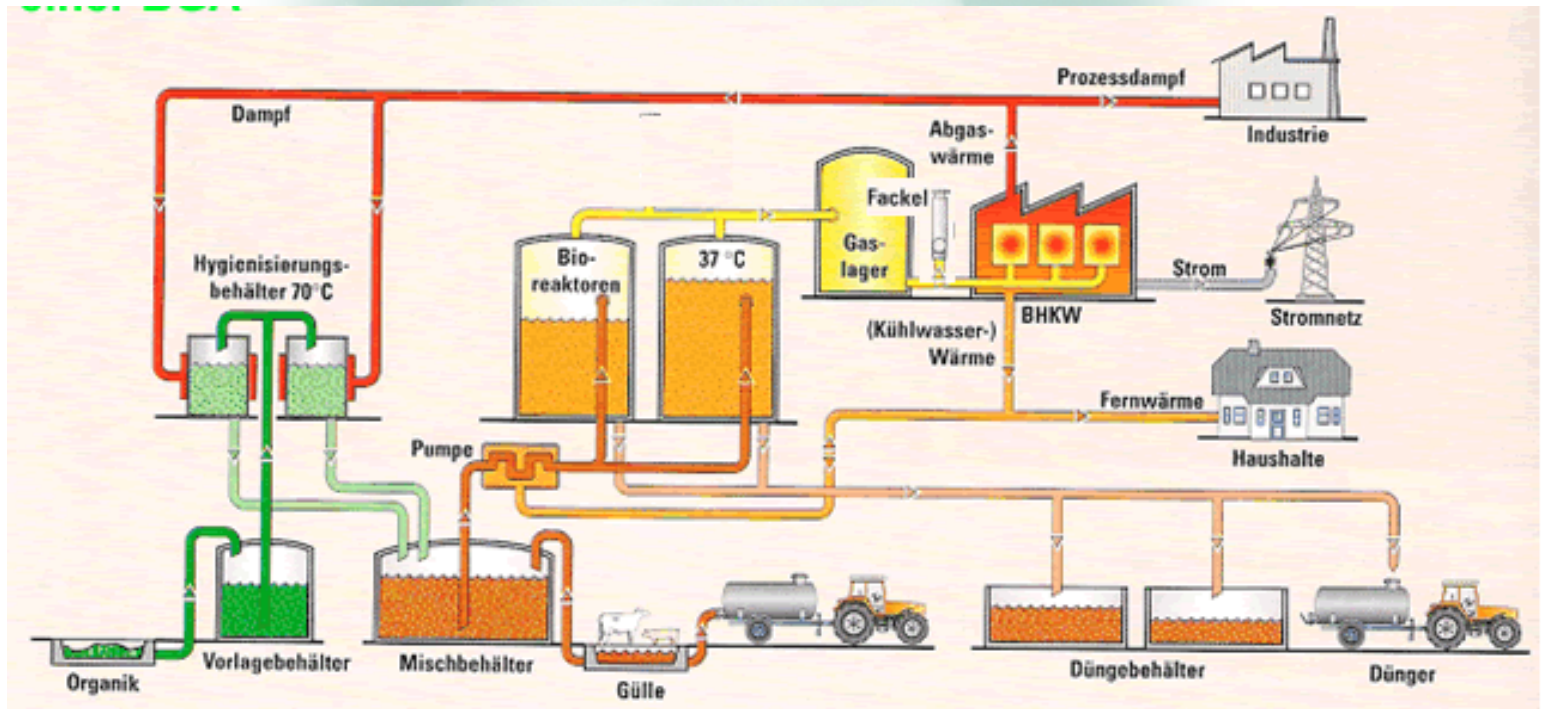
16.824 € (13.300 € in 2012), da n klein: großschadenabhängig

Quelle für 2012: direkt vom GDV



Was ist eine Biogasanlage (BGA) ?

Der Grundaufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage mit Ausführungen zur Vergärungstechnik, wie z.B. einstufig, zweistufig, mehrstufig, Durchflußverfahren, Speicherverfahren, Trockenfermentation, Naßfermentation



Der Grundaufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage mit Ausführungen zur Vergärungstechnik, wie z.B. einstufig, zweistufig, mehrstufig, Durchflußverfahren, Speicherverfahren, Trockenfermentation, Naßfermentation

Komplexe Verbindungen des Ausgangsmaterials werden zu einfachen organischen Verbindungen

I. Hydrolyse

Versäuerungsphase:
Die Zwischenprodukte werden durch säurebildende Bakterien zu niedrigen Fettsäuren

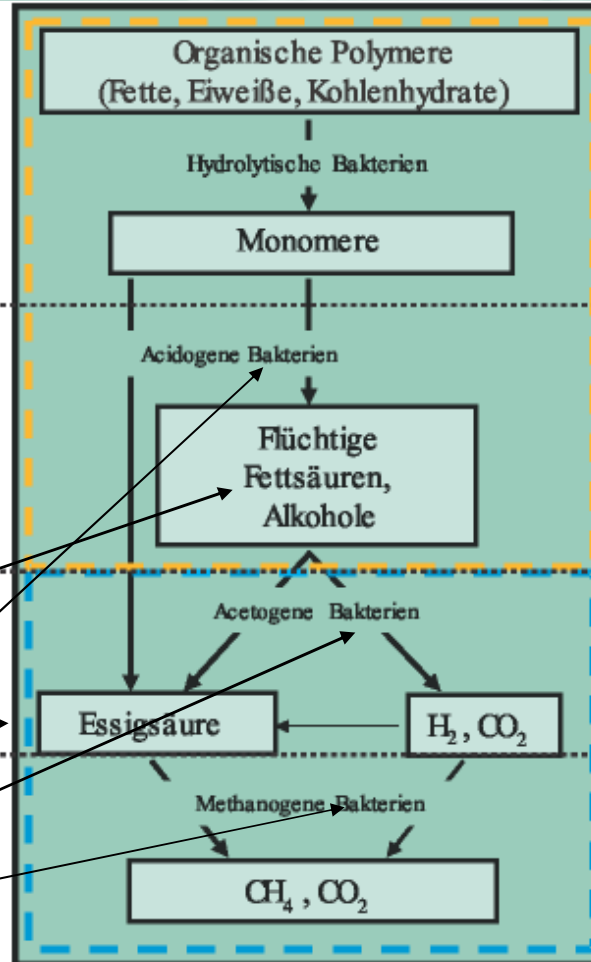
II. Acidogenese

Essigsäurebildung:
Die Vorläufersubstanzen werden durch Bakterien zu:

III. Acetogenese

IV. Methanogenese

Lebensgemeinschaften der Bakterien



Einstufiges Verfahren:

1 Behälter:
pH 4,5 – 6,2

Zweistufiges Verfahren:

2. Behälter
pH 6,8 – 7,5

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

www.das-ib.de

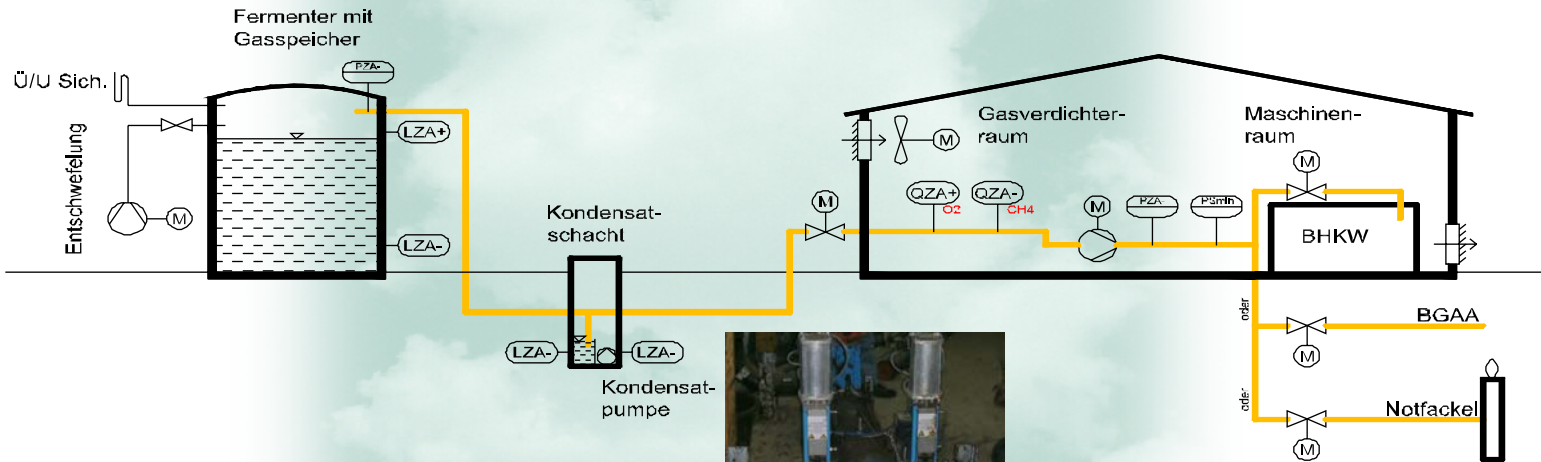
Der Grundaufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage mit Ausführungen zur Vergärungstechnik, wie z.B. einstufig, zweistufig, mehrstufig, Durchflußverfahren, Speicherverfahren, Trockenfermentation, Naßfermentation



Fermenterbauweisen

Ausführungen, wie der Fermenter mit Substrat befüllt wird, mit der entsprechenden Füllstandssensorik bei gehäckselter Silage, Gras

ANLAGENTECHNIK



DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre

Gasspür – und Gaskonzentrationsmeßgeräte für die Überprüfung von Gasanlagen nach DVGW G 465-4, März 2001

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



DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre

Gasspür – und Gaskonzentrationsmeßgeräte für die Überprüfung von Gasanlagen nach DVGW G 465-4, März 2001



SVK Biogas
Sachverständigenkreis

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

X 2012

Vortrag IfS, S.15

DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre
Feststellung von: **Qualität und Quantität von Gasemissionen**

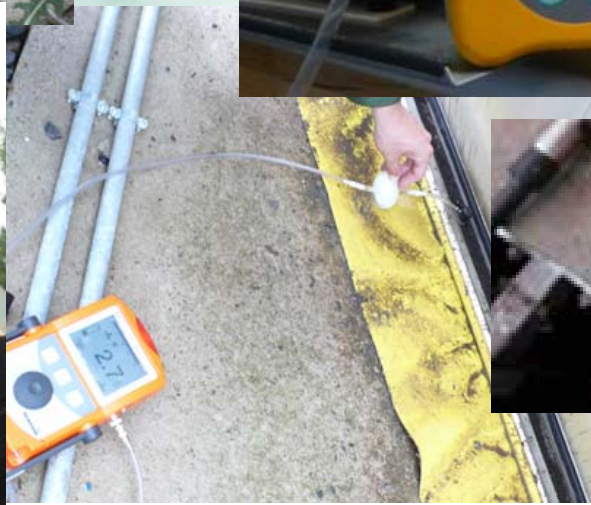


Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der

DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre

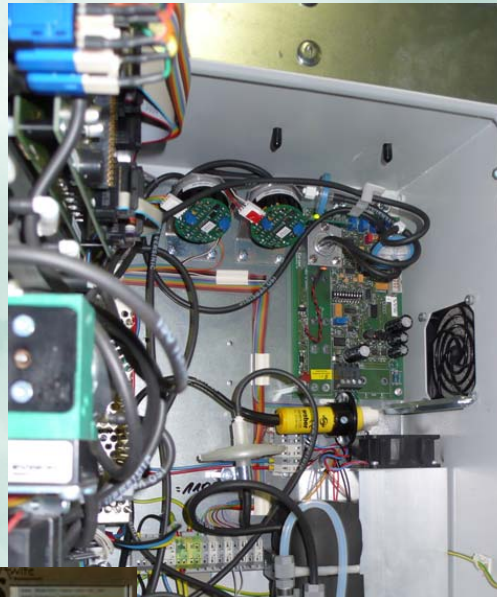
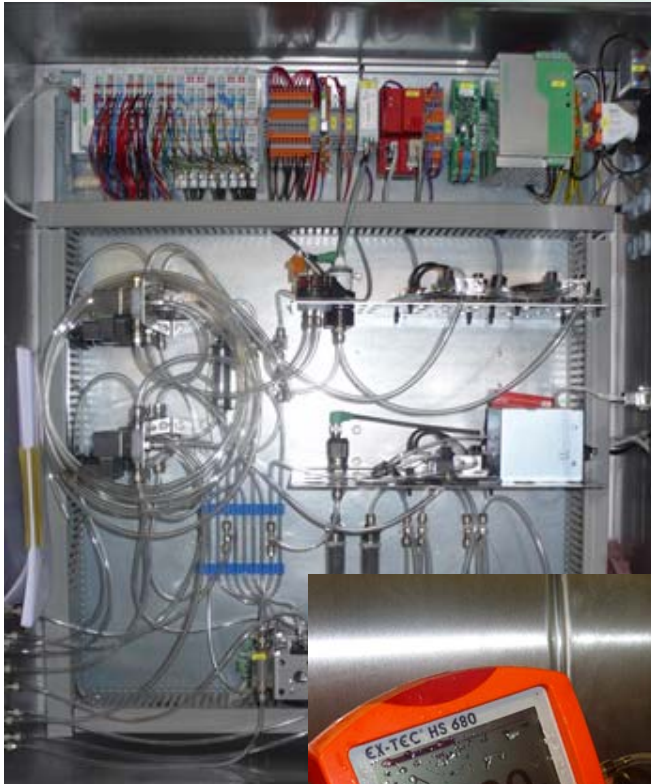
Gasspür – und Gaskonzentrationsmeßgeräte für die Überprüfung von Gasanlagen nach DVGW G 465-4, März 2001

gy



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

Rohgasanalysenschränke – Undichtigkeiten - Sicherheit



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

DVGW – Dichtigkeitsprüfungen zur Vermeidung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre Grenzen von Kameras: Leakage vs. Dichtheit

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



SVK Biogas
Sachverständigenkreis

**Information zur Überprüfung der Gasdichtigkeit
und Leckagenermittlung
insbesondere mittels Meßgeräten an
Biogasanlagen (BGA)**
zur Vermeidung von Verwechslungen bei
Gasdichtheitsnachweisen und Leckageprüfungen

Rohgasanalysenschränke – Undichtigkeiten - Sicherheit

Risiko bei Undichtigkeiten in Biogasanalysen – aus Hersteller Unterlagen

Worst case jedoch 4.4 Vol % (5 min ?)

Die UEG beträgt bei 6 Vol% ca. 72 g/m^3 . Bei einem Schaltschrankvolumen von $0,073 \text{ m}^3$, einer Konzentration für die UEG von 72 g/m^3 ergibt sich bei einer Freisetzung von $q = 0,116 \text{ g/s}$ eine Zeit von ca. 7 Minuten für die Erreichung eines zündfähigen Gemisches im Schaltschrank. Nach Herstellerangabe wird bei **diskontinuierlicher Messung für insgesamt 100 Minuten pro Tag** Biogas gefördert. Somit kann ohne Berücksichtigung weiterer Sicherheitsfunktionen von einer Eintrittswahrscheinlichkeit nahezu 1 bei der maximal möglichen Leckgröße für die Entwicklung

Greift man auf die Werte aus Tabelle 4-2 und Tabelle 4-3 zurück, kann ein ungefährer Wert für ein akzeptables Risiko für einen Beschäftigten von 10^{-5} Tote / Jahr abgeschätzt werden.

Fühlen SIE sich sicher ??

Fermenter-Abdeckung, wie z.B. Foliendach / Haube oder Massivdach und auch gerne Qualitätshinweise für die Folienherstellung

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



Zündung durch elektrostatische Auf – und Endladung

GUV 19.8 Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit Explosionsschutz – Regeln (2013) **NEU: GUV-R 104** **Aktuell: BGR 104** - > [TRBS 2152 Teil 2 \(VI2006\) / TRBS 1203 VI2007 und Mai 2010](#)
[NEU! TRBS 2152 Teil 4 seit Juli 2008 , TRBS 2153 \(Juni 2009\)](#)

GUV 19.7 Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Januar 1992) **NEU: GUV-R 132 / BGR 132 / T 033** (4/2009)
Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischen Aufladungen (März 2003)

Was passiert beim „verstellen“
des Rührwerkes (Kurbel) mit dem
synthetischen Seil? In geA

Mögliche Folge?



BGR 132 bleibt z.Zt., aber: TRBS 2153

TRBS 2153

Stand 9.IV.2009

Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen

Beurteilung von Zündgefahren sowie Auswahl und Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren – kein Normalbetrieb Anfahren in geA



BGR 132 bleibt z.Zt., aber: TRBS 2153

TRBS 2153

Stand 9.IV.2009

Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen

Beurteilung von Zündgefahren sowie Auswahl und Durchführung von Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren



Betreiberpflichten nach der Störfall - Verordnung (12. BImSchV)

**Anforderungen an Störfallkonzepte und Sicherheitsmanagementsysteme
und deren Umsetzung für Biogasanlagen**

Präsentiert von Wolfgang H. Stachowitz

**Extra Vortrag bei Bedarf gegen Ende
Oder einer unserer Veranstaltungen
ab Herbst 2014
Oder in Ihrem Hause**

DAS – IB GmbH (Hrsg.)

Biogas- & LFG – Technology
Biogas- & LFG – und Deponiegas Technologie:
•Beratung, Planung, Projektierung
•Schulung von Betriebspersonal
•Sicherheitsbeauftragte



Biogas- und Deponiegashandbuch

Inkl. der Sicherheitsregel für Biogasanlagen
(Fermentationsanlagen, Stand X 2012) auf Basis der
BetrSichV zur Schadenvermeidung sowie mit den
Unterlagen aus unseren Lehrgängen & Seminaren



Stand III 2013

Nun zur Anlagensicherheit
und später bei Interesse zur
Störfallverordnung / 12. BImSchV
(für noch mehr Sicherheit, die „Meisterliga /
Champions League“)

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

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



Siehe auch: Anmischbehälter,
Vorgruben etc.

Abwehrmaßnahme:
Einbindung ins Gassystem

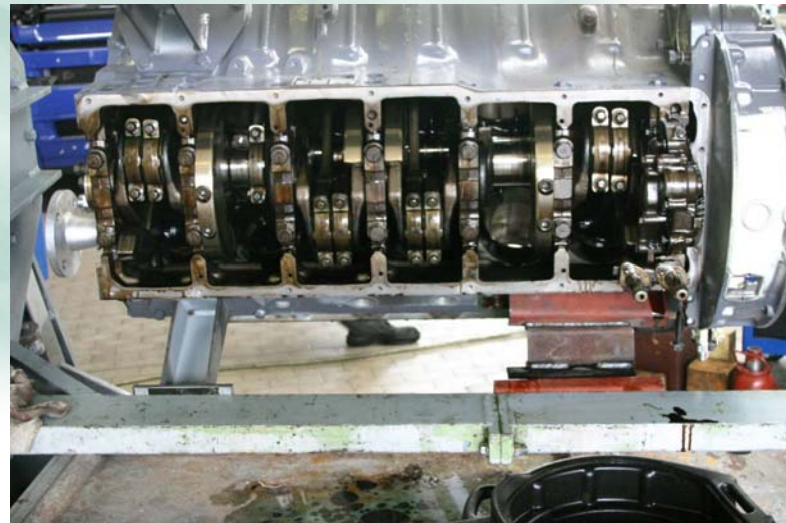
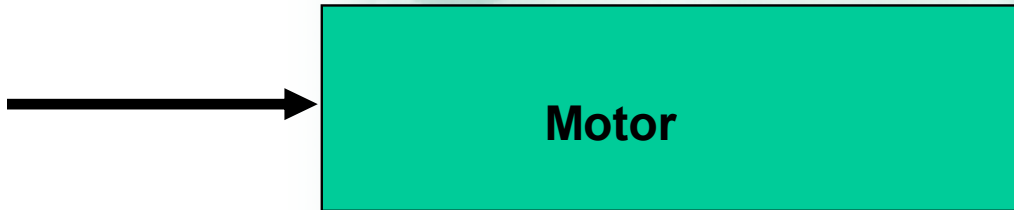


Quelle: Toni Baumann und eigene Messungen

Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

a) Rohgasqualität



Entschwefelungsverfahren / Formaldehydbonus

Eigenschaft	Kz.	Einh.	Grenze	Bemerkung
Heizwert (unterer Heizwert)	H _u	[kWh/m _n ³]	≥ 4	
Änderungsgeschwindigkeit	H _u	[%/min]	< 5	
CO ₂ /H _u	CO ₂ /H _u	[Vol%/kWh/m _n ³]	< 10	
Schwefelgehalt (gesamt)	S	[mg/m _n ³ CH ₄]	< 2200	wegen Korrosion im Motor
oder H ₂ S - Gehalt	H ₂ S	[Vol%/m _n ³ CH ₄]	< 0,15	
Chlorgehalt (gesamt)	Cl	[mg/m _n ³ CH ₄]	< 100	
Fluorgehalt (gesamt)	F	[mg/m _n ³ CH ₄]	< 50	
Summe Chlor und Fluor	(Cl+F)	[mg/m _n ³ CH ₄]	< 100	
Ammoniak	NH ₃	[mg/m _n ³ CH ₄]	< 30	
Staubgehalt		[mg/m _n ³ CH ₄]	< 10	
Korngröße		[µm]	3 - 10	
Öldämpfe > C5 < C10		[mg/m _n ³ CH ₄]	< 3000	keine Kondensation in Gasregelstrecke und Ansaugrohr
Öldämpfe > C10		[mg/m _n ³ CH ₄]	< 250	
Silizium (organisch)	Si	[mg/m _n ³ CH ₄]	< 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

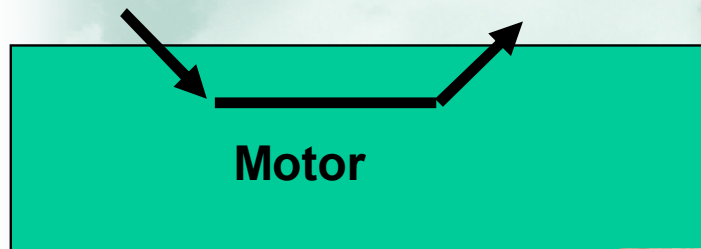
Biogase

**Deponie-
gase**

Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

b) Schmierölanforderungen



Zu beachten zur Aufrechterhaltung der Gewährleistung sind:

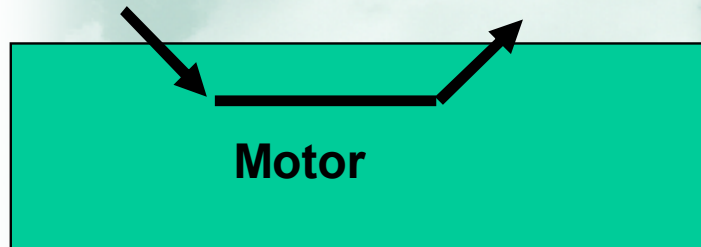
- * Schmierölanalysenintervalle,
- * die Verwendung des „freigegebenen“ Schmieröl des Herstellers
- * die korrekten Handlungsanweisungen aus den Schmierölanalyseergebnissen



Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

c) Kühlwasserbeschaffenheiten

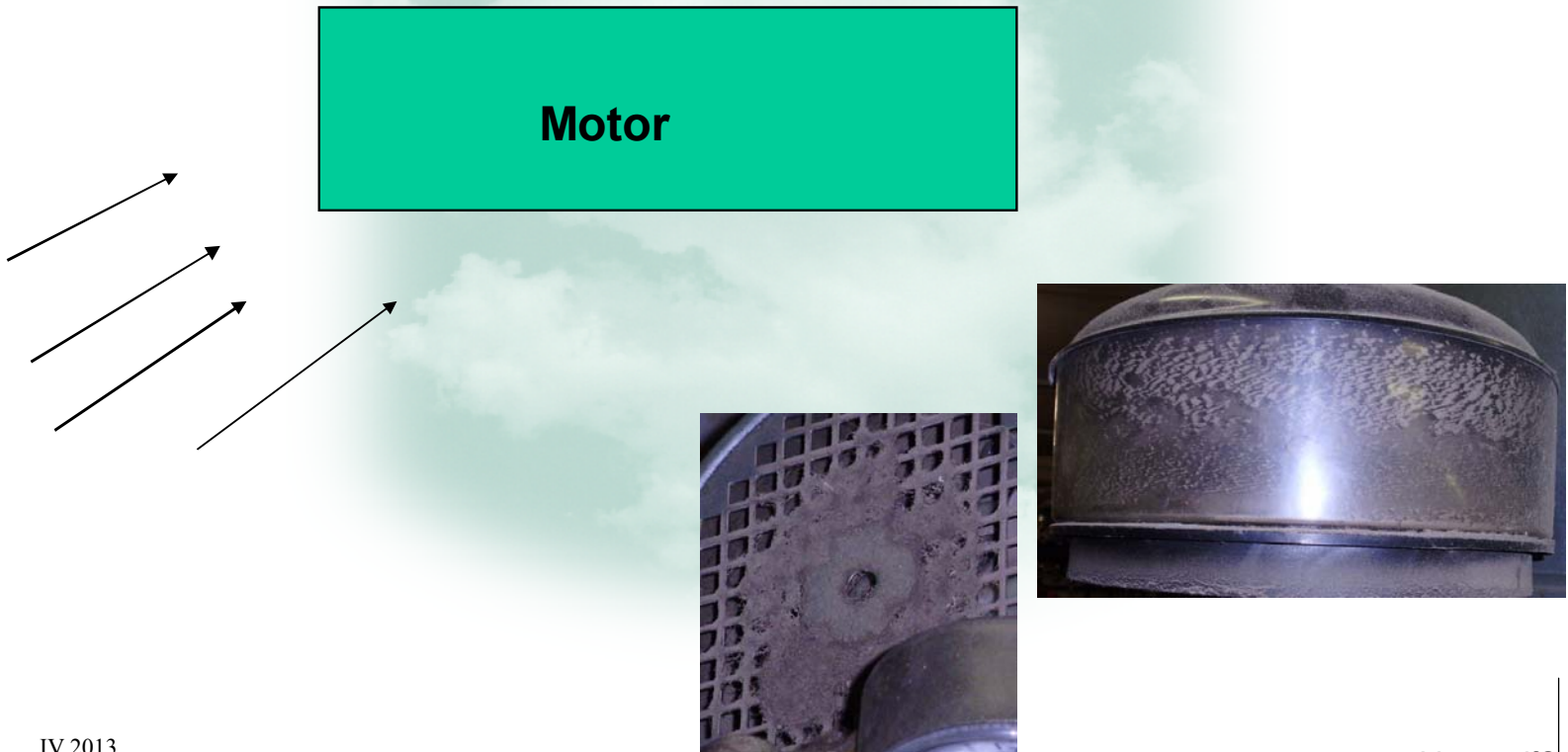


Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung von ph-Wert, Härte etc:
Ablagerungen in den Leitungen (höhere Druckverluste, höhere Pumpenleistungen)
Ablagerungen / Verschlammungen in den Armaturen – insb. Sicherheitseinrichtungen, die Ihre Funktion verlieren
Ablagerungen / Verschlammungen im Motor – verminderte bis keine Leistung
Riß von Kühlern und Abgaswärmetauscher
Korrosion des gesamten Kühlsystem bzw. der einzelnen Armaturen

Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

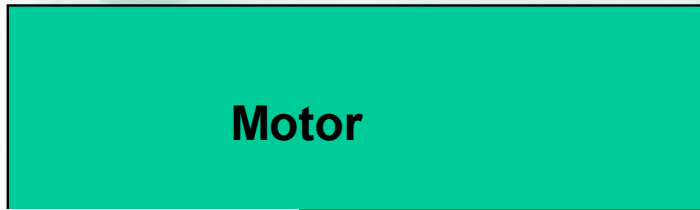
d) Verbrennungsluftbeschaffenheiten (z.B. Staub)



Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

d) Mangelhafte Durchführung der Erhaltungsstufen (Wartung & Instandsetzung) von Motoren, Generatoren und deren Neben- und Hilfsaggregaten



Jenbacher
 Dokumentation Komponenten der GE Jenbacher Produktdokumentation 1.1

Beschreibung - Bedienung

- Wie ist die Anlage zu bedienen
- Störungsbehebung
- Beschreibung des Motors und der Anlage
- Welche Betriebsstoffe sind zu verwenden
- Technische Anweisungen

Wartung

- Welche Inspektions- und Wartungsarbeiten sind durchzuführen
- Wann sind die Arbeiten durchzuführen
- Wie sind die Arbeiten durchzuführen
- Betriebsdaten erfassen

Ersatzteile

- Erforderliches Ersatzteil auswählen
- Ersatzteile bestellen
- Ersatzteile zuordnen

TCG 2016
 Wartungsplan 5-3

MWM

	E10	E20	E30	E40	E40	E50	E60	E70	Beschreibung
Nach Herstellervorgabe									
1x jährlich 3000 h									
Jeweils nach 24 h (abhängig)									
Jeweils nach 2000 h									
Jeweils nach 4000 h									
Jeweils nach 10000 h									
Jeweils nach 16000 h									
Jeweils nach 24000 h									
Jeweils nach 32000 h									
Jeweils nach 64000 h									
Jeweils nach 12 Monaten									Regelorgane, Druckeinstellung und Dichtheit der Gas-Regelstrecke prüfen
Jeweils nach 24 Monaten									Gasfiltereinlass erneuern
Jeweils nach 24 Monaten									Motorluftflusigkeit erneuern
Nach Instandhaltungsarbeiten									Motor einstellen (nach z.B. Erneuern von Kolben, Zylinderbuchse usw.)
Nach Herstellervorgabe									Generator warten
Nach Herstellervorgabe									Kupplung warten
Nach Herstellervorgabe									Federlemente (Grundrahmen) warten
	x	x	x	x	x	x	x	x	Test- und Funktionslauf
	x	x	x	x	x	x	x	x	Ein- und Auslassventil prüfen und einstellen
	x	x	x	x	x	x	x	x	Verbleibenden prüfen (Zylinderkopf angebaut)
	x								Schichtrolle der Anlage
		x	x	x	x	x	x	x	Batterie warten
		x	x	x	x	x	x	x	Drehzahlregelgegestänge prüfen
		x	x	x	x	x	x	x	Drosselklappe prüfen
		x	x	x	x	x	x	x	Kurbelgehäuse-Entlüftung warten (Modell UFF alle 4000 h; Äußerer Filter (Filterstufe 2) erneuern alle 8000 h; Innerer Filter (Filterstufe 1) erneuern
		x	x	x	x	x	x	x	Zündkerzen erneuern
		x	x	x	x	x	x	x	Zündzeitpunkt prüfen
		x	x	x	x	x	x	x	Hilfsaggregate-Test mittels TEM System
		x							Abgasrohrlader prüfen, reinigen
									Herstellerunterlagen beachten
									Abgasrohrlader überholen
									Herstellerunterlagen beachten
									Motorbefestigung prüfen
									Startventil und Zahnkranz am Schwungrad prüfen
									Abgasleitung sichtbar prüfen (Abgasleitung abgebaut)
									Zylinderbuchsen sichtbar prüfen (Zylinderbuchse eingebaut)
									Zylinderbuchsen erneuern
									Zylinderbuchsen erneuern
									Gemischkühler prüfen (endoskopieren)
									Gemischkühler reinigen

© MWM GmbH 03/2006

Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

d) Weitere Ursachen



Schäden an Motore

Schäden aus der Nichteinhaltung der Anforderungen an die Betriebsmedien:

d) Weitere Ursachen ... und Wirkungen



Thema: Gas(not)fackel zu behandeln - stationär, mobil -

Die mobilen Fackeln für Methangase

DAS-IB GmbH
 LFG- & Biogas - Technology

DMF I

Feuerungswärmeleistung:
1,0 MW
 Regelbereich:
 1:4



Mieten Sie uns!

DMF II

Feuerungswärmeleistung:
1,6 MW
 Regelbereich:
 1:5



DMF IV

Feuerungswärmeleistung:
1,8 MW
 Regelbereich:
 1:4



DMF V

Feuerungswärmeleistung:
50 kW
 Regelbereich:
 1:4



Grundkonfiguration der Fackeln:

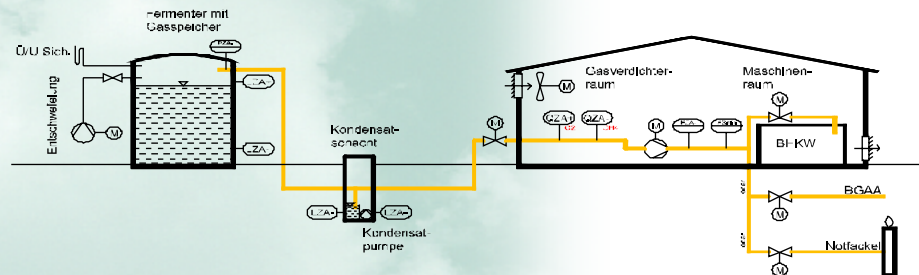
- Ausführung nach TA – Luft (29.X.2007), Pkt. 8.1 bb Spalte 2b
- Regelbereich für einen Vordruck von **5 bis 99 mbar_g**
- mit **eigenem Gasverdichter** (außer DMF IV)
- H – O – F Start
- Brennraumüberwachung
- Temperaturmessungen, Druckmessungen
- Analyseanschluss: ½" ½" saug- und druckseitig
- Schnellschlussventil
- Ausgabe eines potentialfreien Kontaktes bei „Störung“
- Potentialausgleich als äußerer Blitzschutz
- BHKW - Anschluss bei DMF I

* Hinweis:

- 200 m³/h bei 50 Vol.-% CH₄ = 1 MW Feuerungswärmeleistung
- 166 m³/h bei 60 Vol.-% CH₄ = 1 MW Feuerungswärmeleistung



ANLAGENTECHNIK



Was ist Normalbetrieb iSd

* BetrSichV

* TRBS

* StörfallIV?

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

www.das-ib.de

StdT (Stand der Technik) und StdSiT (Stand der Sicherheitstechnik) bei (Biogas)-Fackeln – „nicht üblich“

Links:

Zündung einer Notfackel – Mitte: Abgaskamin Rechts: manuelle Fackel



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

www.das-ib.de

StdT (Stand der Technik) und StdSiT (Stand der Sicherheitstechnik) bei (Biogas)-Fackeln – „nicht üblich“

DAS – IB GmbH
 Deponie-Anlagenbau Stachowitz
 Biogas- & LFG – Technology


- Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:
- Beratung, Planung, Projektierung
 - Schulung von Betriebspersonal
 - Sachverständigenzeugnis (u.a. § 29a nach BImSchV und Beteiligte Person iSd BtrStichV und TRBS 1203)

Technischer Sitz / Postfach
 Postfach Nr. 207
 D 24147 Kiel

Kaufmännischer Sitz /
 Rechnungsgeschäft,
 Fließbecker Str. 55
 D 24113 Kiel

www.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



Information:

zum Stand der Technik – Stand der Sicherheitstechnik von
 Notfackeln - insb. Biogasnotfackeln zur Verbrennung von
 Biogas aus Betriebsstörungen, Stand 10.VI.2013

DAS – IB GmbH, LFG - & Biogas - Technology, www.das-ib.de,
 Tel. 0431 / 683814

„Fackel“ - Typen

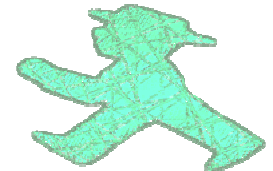


A) 1200° C
 B) 900° C
 C) 950° C
 D) 950° C

Bei einer Feuerungswärmeleistung von > 350 kW_{th}, sollte gem. EN 746-2 (März 1997) bzw. 70 kW_{th} (Febr. 2011) Hand die HTV mit einer separaten Zündbremsanlage ausgestattet sein.



Diese Information dient u.a. in der Diskussion zur Meinungsbildung bei der notwendigen Ausführung von sog. „zusätzlichen / alternativen Gasverbrauchseinrichtungen“ nach EEG 2012 und der grundsätzlichen Ausführung von Fackeln iSd StörfallV (12. BImSchV) – Stand der Sicherheitstechnik und Stand der Technik.



Sitz: Kiel
 Amtsgericht Kiel HRB 5879
 Geschäftsführer: Wolfgang H. Stachowitz
 USt-IdNr.: DE219812750

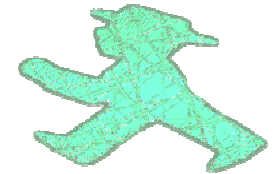
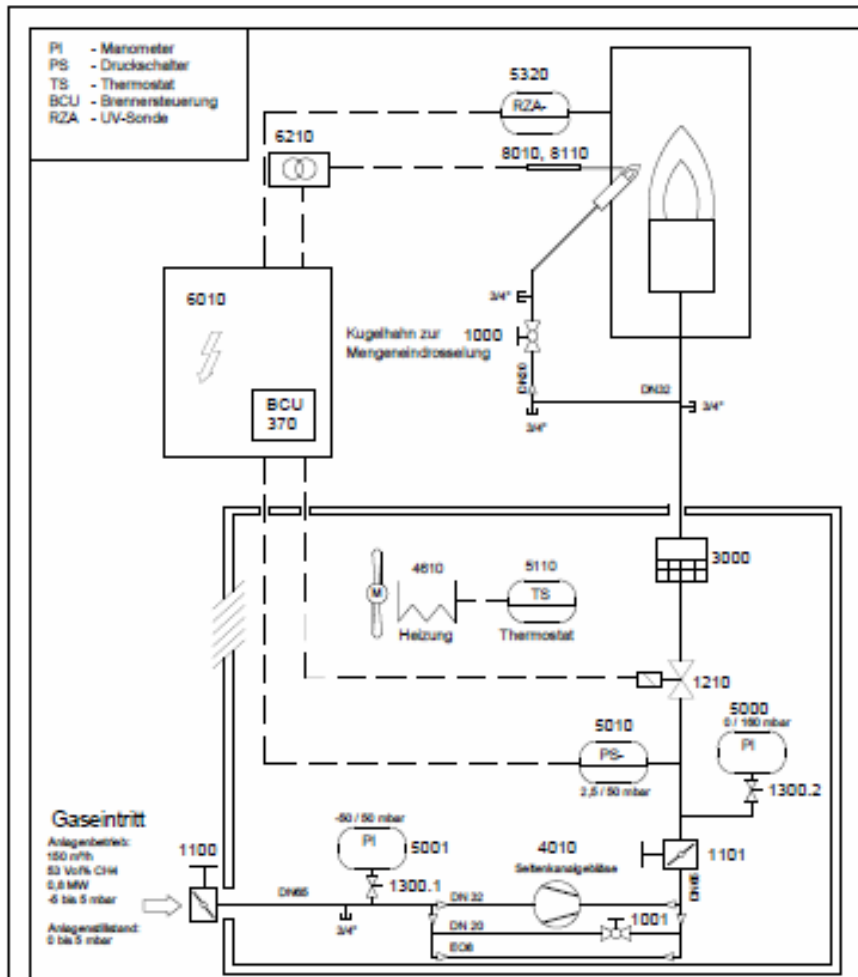
Umweltbank Nürnberg
 BLZ 750 350 00
 BIC: 52120310
 IBAN: DE25 2512 0510 0001 0131 0252
 BIC: LMM333HAN33

Wir sind Mitglied:



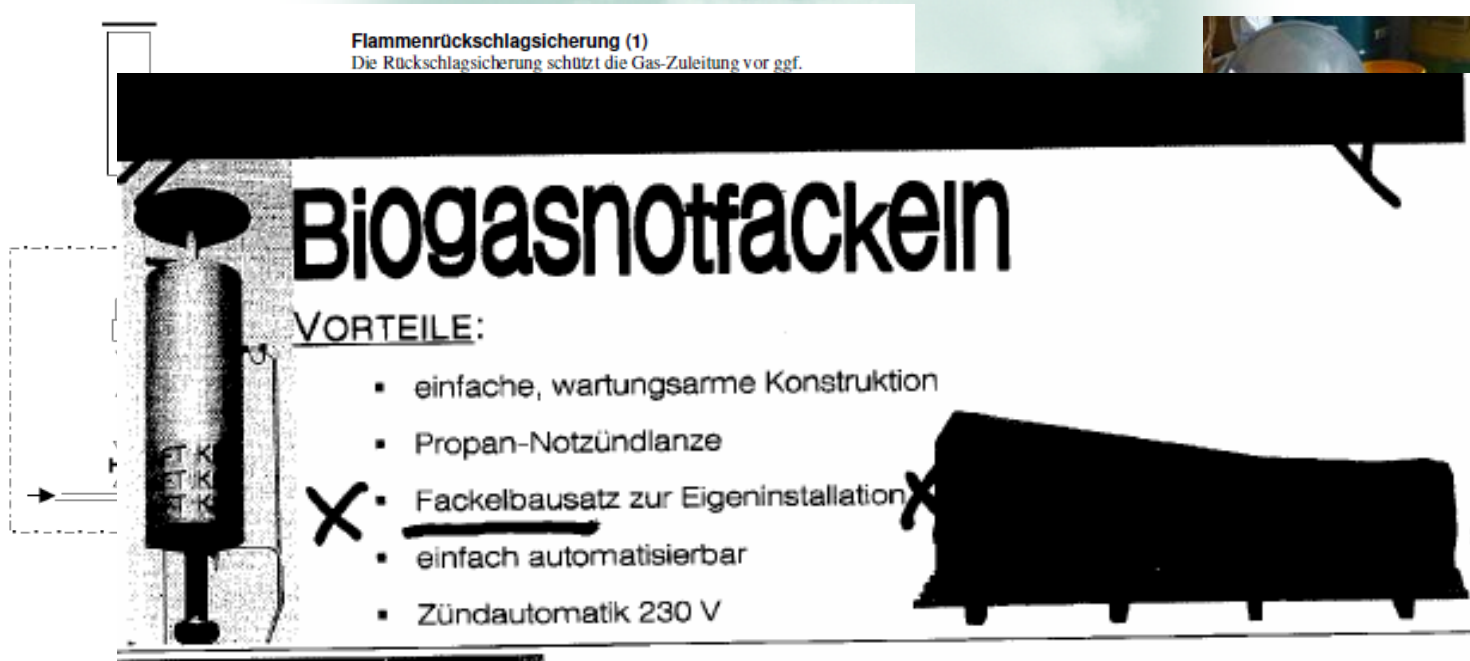
Freiwillige Gewerbesteuer zur Steuerzahlung bei Besteuerungen gem. § 40b Abs. 1 Satz 1 des EStG unter der Nr. 08600165

StdT (Stand der Technik) und StdSiT (Stand der Sicherheitstechnik) bei (Biogas)-Fackeln – „nicht üblich“



StdT (Stand der Technik) und StdSiT (Stand der Sicherheitstechnik) bei (Biogas)-Fackeln – „nicht üblich“


Flammenrückschlagsicherung (1)
Die Rückschlagsicherung schützt die Gas-Zuleitung vor ggf.



Biogasnotfackeln

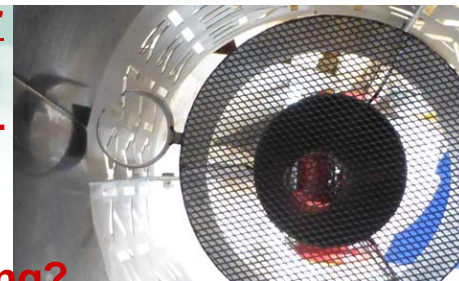
VORTEILE:

- einfache, wartungsarme Konstruktion
- Propan-Notzündlanze
- ~~Fackelbausatz zur Eigeninstallation~~
- einfach automatisierbar
- Zündautomatik 230 V



Wird hier die Unwissenheit der Biogasbetreiber ausgenutzt?

- * Bausatz (Teile) statt Fackel It. Dokumentation-
- * Wer wird Hersteller iSd ProdSG?
- * Keine CE – Kennzeichnung
- * Wer macht Risikobewertung? Risikobeurteilung?



Was ist NORMAL auf einer Biogasanlage ?

**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 !

Rührwerke - Langachsrührwerke, Zentralrührwerke, Rührwerk mit Tauchmotor



Rührwerke - Langachsrührwerke, Zentralrührwerke, Rührwerk mit Tauchmotor

Wartung, Normalbetrieb bei TMR - Tauchmotorrührwerke



Pflichten des VN

Arbeitsschutzvorschriften:
Arbeitsschutzgesetz,
Gefahrstoffverordnung,
Betriebsicherheitsverordnung etc

Die Verantwortung liegt beim
ARBEITGEBER.
(idR ist dies der Betreiber einer Anlage)
Und nicht bei Dritten

Was muß der VN somit tun?

Pflichten des VN aus z.B. BetrSichV

Wer führt die Prüfungen nach § 14 und § 15 aus?

Befähigte Person TRBS 1203 Neufassung 2012

iSdV: ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügt. - > 99/92/EG: Anhang II 2.8

Pflichten des VN aus z.B. BetrSichV

Gemeinsamkeiten BetrSichV und GefStoffV (Gefahrstoffverordnung) bei den **Pflichten !!**

- Gefährdungsbeurteilung:

§ 6 Abs. 4 GefStoffV - 3 Abs. 2 BetrSichV

- Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung:

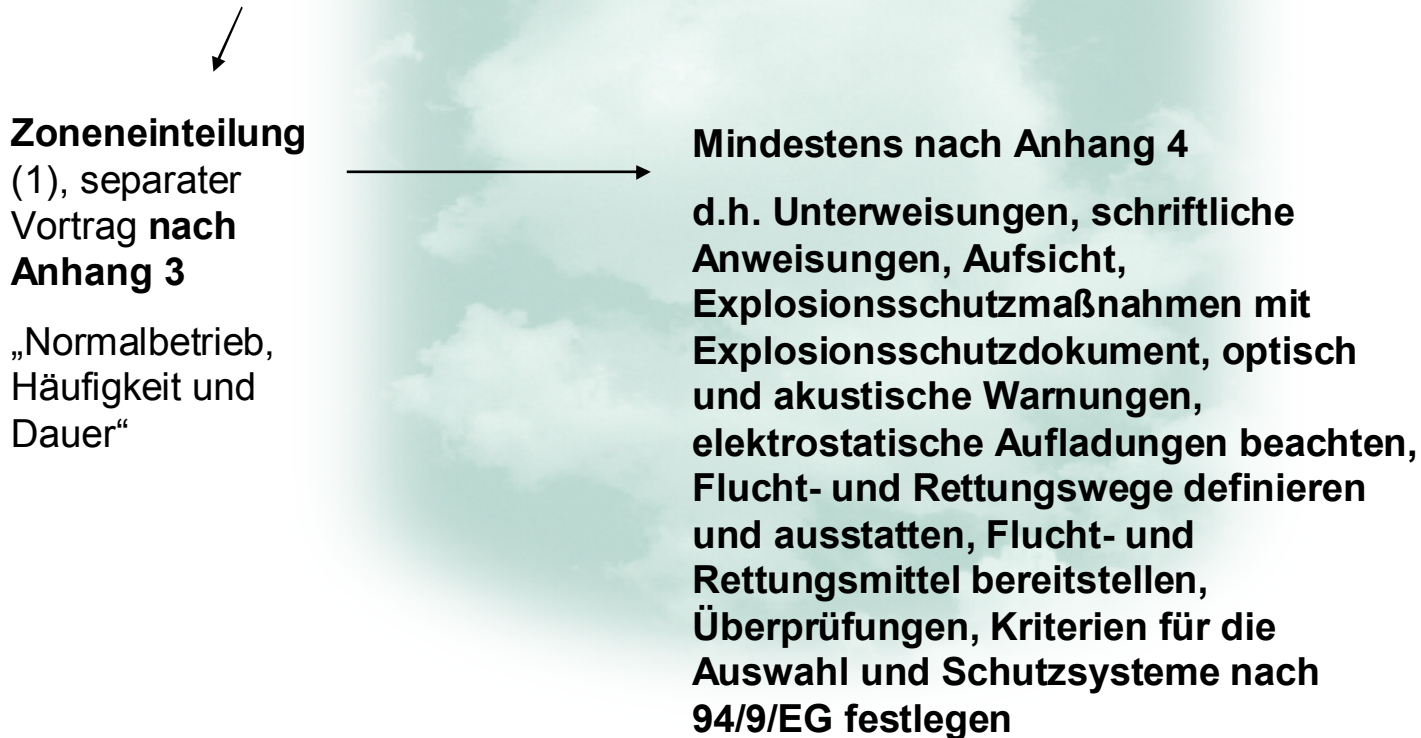
§ 6 Abs. 8 GefStoffV - § 6 BetrSichV

- Maßnahmen:

§ 11 und Anhang 1 GefStoffV - § 5 und Anhänge 3 und 4 BetrSichV

Pflichten des VN aus z.B. BetrSichV

§ 5 Explosionsgefährdete Bereiche (Artikel 7 der 99/92/EG)



Pflichten des VN aus z.B. BetrSichV

Weitere – Verbindlich – Pflichten aus der BetrSichV !!

§ 6 Explosionsschutzdokument

(1) Der Arbeitgeber hat unabhängig von der Zahl der Beschäftigten im Rahmen seiner Pflichten nach § 3 sicherzustellen, dass ein Dokument (Explosionsschutzdokument) erstellt und auf dem letzten Stand gehalten wird.

**Dies kann kein Ankreuztext sein –
Gefährdungsbeurteilungen sollten mE hier integriert
werden !**

Pflichten des VN aus z.B. BetrSichV

Weitere - Verbindlich - Pflichten aus der BetrSichV !!

§ 9 Unterrichtung und Unterweisung

(1) Bei der Unterrichtung der Beschäftigten nach § 81 des Betriebsverfassungsgesetzes und § 14 des Arbeitsschutzgesetzes hat der Arbeitgeber die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, damit den Beschäftigten

Nicht nur eigenes Personal & Wartungsfirmen

• • • •



Tips an VN, damit er seinen Pflichten nachkommen kann

aus aktuellen Anlässen – insb. Netzmanagement, Spitzenlast etc. – folgende Infos:

Zu hohen Prozentsätzen fehlen anlagenbezogene Gefährdungsbeurteilungen (geschweige Explosionsschutzdokument) insb. Maßnahmen bei Netzausfall keine Maßnahmen bei Netzausfall / Reduzierung der Einspeisung bei gleicher Gasproduktion (20 – 30 Tage – keine Notfackel – kein Notstrombetrieb etc.)

Bitte teilen Sie Ihren VN mit, daß diese Maßnahmen NICHT im Genehmigungsbescheid stehen müssen – Verordnungen und Pflichten daraus gelten wie in der StVo, ob man diese kennt oder nicht – NICHTWISSEN schützt nicht vor Strafe !!

Wie auch: Prüfungen vor IBN und alle 3 Jahre durch mind. „Bef. Personen“

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

Auswahl von wirksamen Zündquellen:

- **Heiße Oberflächen** - > T1, Methan > 450 ° C
- **Flammen und heiße Gase** (Form, Struktur, Verweilzeit)
- **Mechanisch erzeugte Funken** - > Reiben, Schlagen, Abtragen
- **Elektrische Anlagen** - > Funken (Schaltvorgänge, Wackelkontakt, Ausgleichströme), heiße Oberflächen (Bauteil)
- **Elektrische Ausgleichströme**, kathodischer Korrosionsschutz
 - > Streu-, Rückströme (Schweißanlagen)
 - > Körper- oder Erdschluß
 - > magnetische Induktion (> I, HF)
 - > Blitzschlag
- **Statische Elektrizität**
 - > Entladung von aufgeladenen, isoliert angeordneten leitfähigen Teilen
 - > **aufgeladenen Teilen aus nichtleitfähigen Stoffen (Kunststoffe)** – Büschelentladungen, Trennvorgängen

DIN, VDE, EN, hier Blitz als eine von vielen Zündquellen,

aktuell

DIN EN 62305 - 1: Blitzschutz (Okt. 2011 – Allgemein z.B. Def. Normblitz“)

DIN EN 62305 - 2: Blitzschutz (Okt. 2006 – Risiko-Management)

DIN EN 62305 - 3: Blitzschutz (Okt. 2011 – Schutz baul. Anlg. und Personen)

Schutzwinkelverfahren

• Bis h ca. 10 m ist α ist ca. 45° bei Schutzklasse I

„äußeres Blitzschutzsystem“:

Fangeinrichtung (Schornstein), Ableitung und Erdungsanlage !!

Inneres Blitzschutzsystem: Blitzschutz mit Potentialausgleich

Das Risiko (R) für einen Blitzschaden ergibt sich aus:

$$R = N * P * \delta \text{ oder } Lx$$

N: Häufigkeit eines Blitzeinschlages

P: Schadenswahrscheinlichkeit

δ : Schadensfaktor zur quantitativen Bewertung – Schadenhöhe, Ausmaß (Verlust)

Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages am Orte X erhöht sich nicht durch die Errichtung einer Anlage !



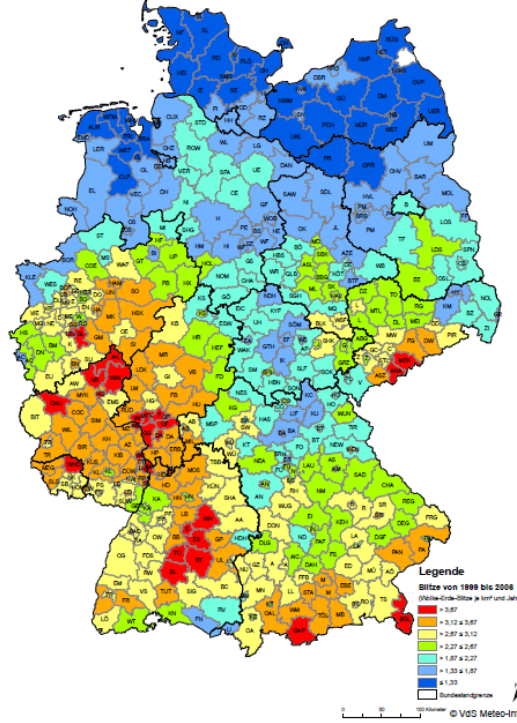
Diese Präsentation darf nicht vervielfältigt wer schriftlichen Form durch die Verfasserin. Der Bilder DAS – IB GmbH

„Rest“ - Risiko Blit



Erde zum Himmel bewegt. Mit bloßem Auge ist die Ausrichtungsrichtung freilich nicht erkennbar. Uns erscheint der gesamte Blitz gleichzeitig

Verteilung der Erdblichtdichte in Deutschland nach Kreisen / KFZ-Kennzeichengebieten



edürfen der zu beachten. Alle

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Deutschland: ca. 4,5 Tote pa durch Blitzschlag

Blitze pa:

- **D ca. 2.000.000**
- **CH ca. 350.000**
- **A ca. 700.000**



Wo die Blitze zuschlagen

Wurde Jupiter, der Blitzeschleuderer, nach das Himmelsfeuerwerk verantworten – an jenem Freitag im Jahr 2005 hätte der Gott einen anstrengenden Tag gehabt: Am 29. Juli zuckten 280 000 Blitze auf Deutschland herab – ein Rekord der letzten zehn Jahre. Registriert wurden sie vom Ortungssystem BLIDS (Blitzinformationsdienst Siemens), dessen 60 Messstationen den „Fingerabdruck“ jedes Blitzes errechnen: Uhrzeit, Ort, Stromstärke und Polarität.

Überraschend dabei: Am häufigsten blüht es nicht in den Alpen oder Schwarzwald. Dort ist zwar die Zahl der Gewittertage am höchsten – nämlich 35; im Norden sind es unter 20. Diese Gewitter sind jedoch oft lokal. Für den Großteil der 1,3 bis 2,3 Millionen Blitze pro Jahr sorgen großräumige Fronten. Auf lang andauernde große Hitze, die die bodennahe Luft erwärmt hat, folgt Kaltluft, meist von Westen her. Eine Störungsgasse wälzt sich mit Blitz und Donner nach Osten, besonders im Süden, wo die Luft zum Aufsteigen gezwungen wird – und dazu reizt die Hänge der Mittelgebirge wie Taunus oder Thüringer Wald.

STATISTIK



Anzahl der Blitze pa:
Dunkel Blau (8.500)
Dunkel Rosa (77.000)

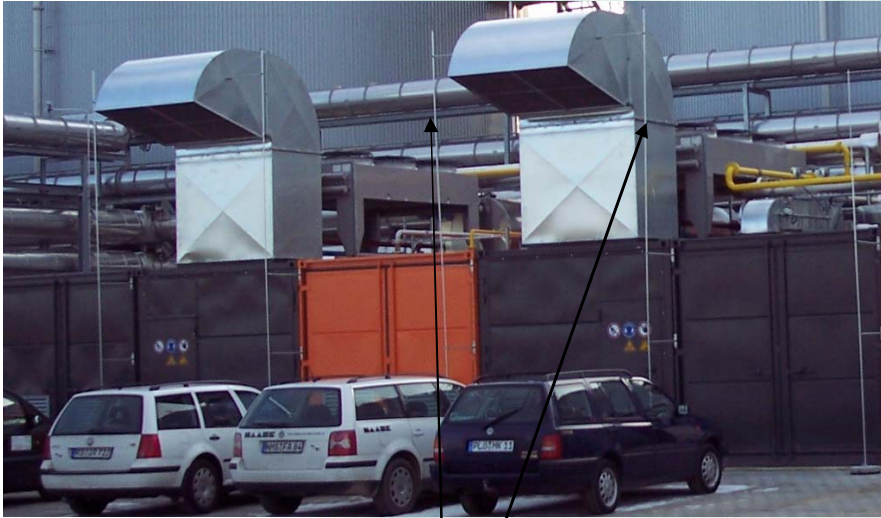
Quelle GEO 12/2005 und VdS Meteo-Info 1999 - 2006

Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages am Orte X erhöht sich nicht durch die Errichtung einer Anlage !

II 2012

Vortrag IfS, S.53

„Rest“ - Risiko Blitzschlag



Sinnhaftigkeit von Blitzfangstangen

Das Risiko (R) für einen Blitzschaden ergibt sich aus: $R = N * P * \delta$

N: Häufigkeit eines Blitzeinschlages

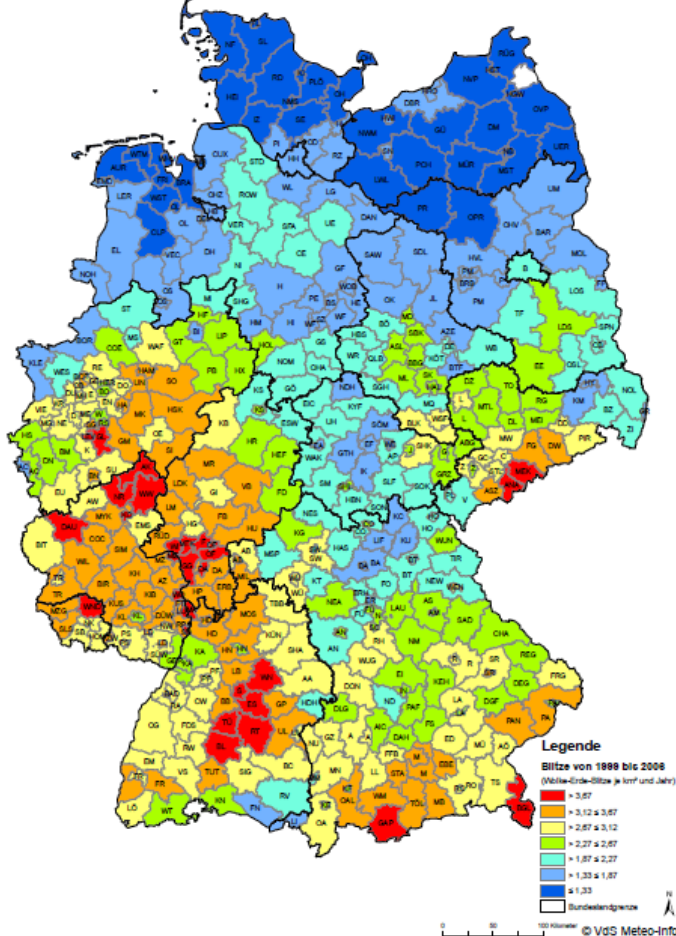
P: Schadenswahrscheinlichkeit

δ : Schadensfaktor zur quantitativen Bewertung – Schadenhöhe, Ausmaß

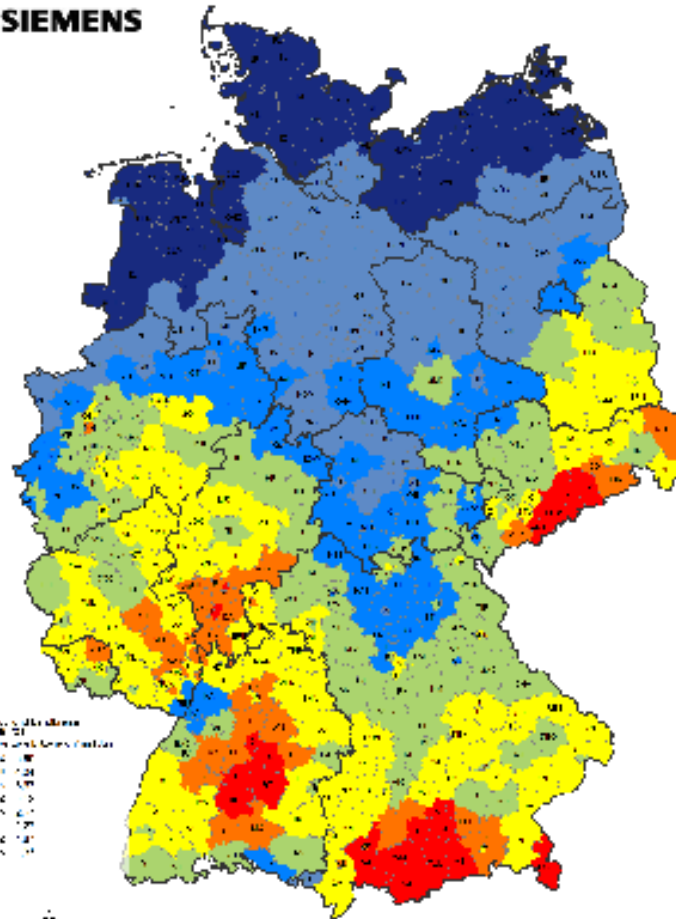
Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages am Orte X erhöht sich nicht durch die Errichtung einer Anlage !

„Rest“ - Risiko Blitzschlag

Verteilung der Erdblitzdichte in Deutschland nach Kreisen / KFZ-Kennzeichengebieten



SIEMENS



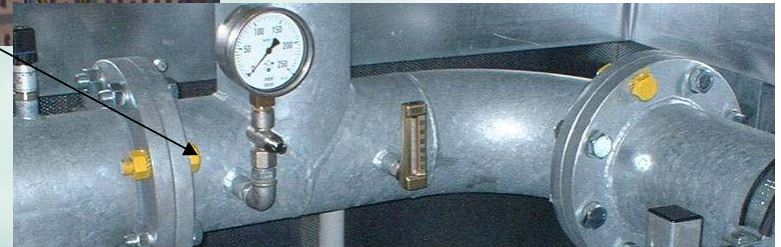
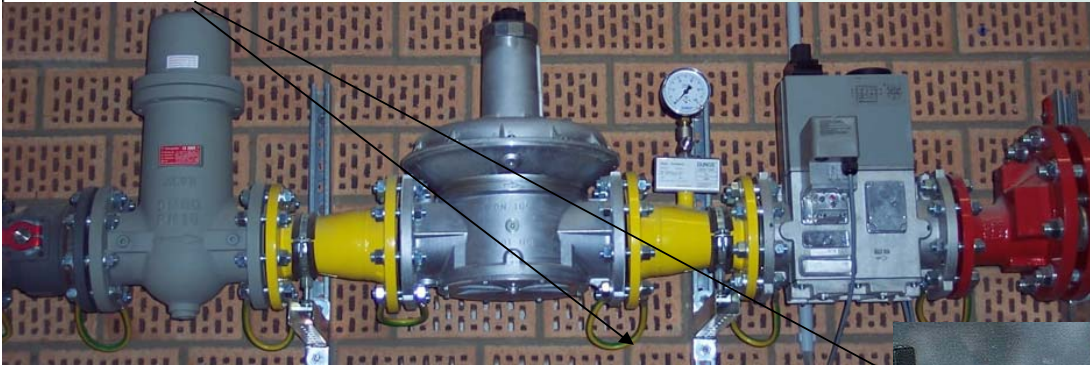
Links 1999
 – 2011

Rechts
 1999 –
 2013

II 2014

DIN VDE 0100: Elektrische Anlagen von Gebäuden / EN 50014 – VDE 170/171

Erdung und Potentialausgleich



VDE – Prüfung nach BGV A3 (vorm. VBG 4): UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (Stand 2009) – Ein Potentialausgleich der gesamten Anlage ist notwendig !!

Prüfbescheinigungen !! Bei Übernahme der Anlage oder nach regelmäßigen Prüfungen !!

TRBSen

Verabschiedete Regeln (konkretisieren die BetrSichV):

- TRBS 1201 „Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“
(Juni 2009) – Teil 3 Instandsetzung ...

TRBS 1203 „Befähigte Personen“: Neufassung 12. Mai 2010 !!

- TRBS 2152 „Gefährliche Explosionsfähige Atmosphäre“: Allgemein, Teil 1
und Teil 2 Bundesanzeiger 2. Juni 2006 - Teil 4 (Konstruktiver Exschutz sowie Auswirkungen ..
Beschränken, Ausgabe Juli 2008 **sowie Teil 3** (Prüfung von Arbeitsmitteln – Ermittlung und
Vermeidung wirksamer Zündquellen / EN 1127) **Nov 2009**

TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung ...“ (Ausgabe Dez. 2006)

- TRBS 1112 Teil 1 „Explosionsgefährdungen bei u. durch Instandhaltungsarbeiten“
(Ausgabe März. 2010)
- TRBS 2131 „Elektrische Gefährdungen“ (Aufgehoben in 2010)

• Weitere: http://www.baua.de/nn_12048/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRBS/TRBS.html?__nnn=true

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

II 2012

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 Gärrestelager	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 (Lufteinblasung)	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

Sensibilisierung, Explosion auf einer BGA

Biogasanlage in Nusbaum explodiert

Betriebsgebäude wird schwer beschädigt / Verletzt wird bei dem Zwischenfall niemand

NUSBAUM. In der Nacht zum 1. März explodierte in Nusbaum das Betriebsgebäude einer Biogasanlage. Verletzt wurde niemand. Schäden für die Umwelt blieben ebenfalls aus.

„Einer meiner Kollegen war vor Ort als das Betriebsgebäude explodierte und rief mich sofort auf meinem Handy an. Als ich bei der Anlage ankam, stand er natürlich noch immer unter Schock aber war unverletzt. Wir können wirklich vom Glück reden, dass er sich zur Zeit der Explosion nicht im Betriebsgebäude befand, sondern bei einem der Silos beschäftigt war. Sonst wäre wahrscheinlich Schlimmeres passiert“, erklärt Alfons Otten einer der insgesamt fünf Betreiber der Anlage. Nach der Explosion gleicht das Gelände einem Trümmerfeld. Die Front des Betriebsgebäudes wurde durch die Wucht der Verpuffung völlig zerstört, überall sind Teile des Mauerwerks verstreut. Ein ähnliches Bild bietet sich auf



Eine Metalltür (im Vordergrund) wurde durch die Wucht der Explosion aus den Angeln gerissen und meterweit geschleudert. Ein anwesender Betreiber befand sich zur Zeit der Explosion glücklicherweise nicht in unmittelbarer Nähe des Gebäudes. Foto: Scholl

der Rückseite des Gebäudes. Eine Metalltür, die aus ihren Angeln gerissen und einige Meter weit geschleudert wurde, erinnert nur noch an ein verknittertes Stück Alu-Folie. Lediglich die Silos, in denen die zur

Biogasproduktion unerlässlichen Stoffe wie Gülle und Mist lagern, sind unbeschädigt. „Die Silos sind so stabil gebaut, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass hier etwas hätte passieren können. Daher sind auch keine

Umweltschäden durch auslaufende Gülle entstanden“, sagt Otten. Der Sachschaden am Betriebsgebäude beläuft sich nach Angaben der Polizei nach ersten Schätzungen auf etwa 1 Mio. Euro. Mehr Innenteil.

**Kondensatschacht
im Gebäude,
Fehlerhafte
Füllstandsmeßung
am Gasspeicher,
keine FAIL – SAFE –
Abschaltung des
BHKW auf
Unterdruck**

Sensibilisierung, Explosion in einer GVS



**Druckseitige
Entwässerung /
Kondensatablaß**

Sensibilisierung, Explosion in einer GVS



Sensibilisierung, Explosion in einer GVS



Sensibilisierung, Explosion in einer GVS



**Was
fehlt
??**



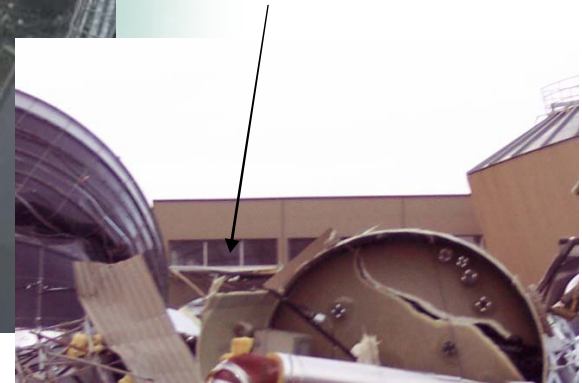
MBA Havarie - Göttingen

Luftbild von der web-Seite des Kreisfeuerwehrverband
Göttingen, MBA Südniedersachsen des as-nds
www.das-ib.de



**Unsere Aufgabe:
Schadensursache
Herausfinden**

**Im August 2007 wurde das
Beweissicherungsverfahren
eingestellt, weil ..**



MBA Havarie - Göttingen



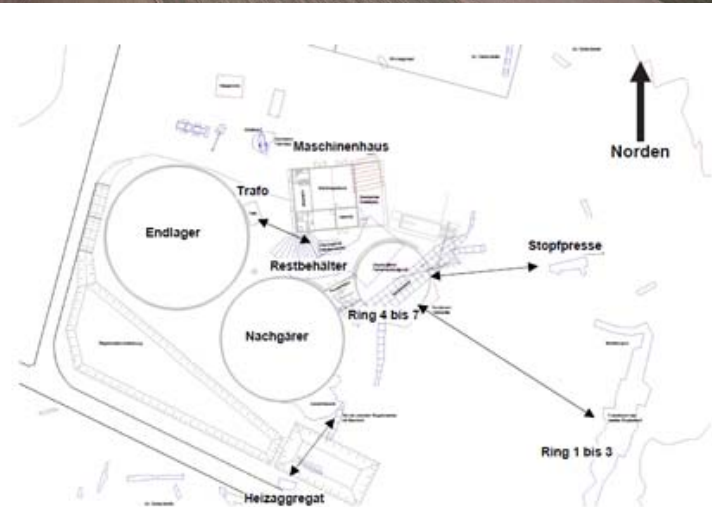
Was war nicht Ursache

Als Schadensursache konnten folgende Punkte ausgeschlossen werden:

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

(d.h. wahrscheinlich Behälterversagen)

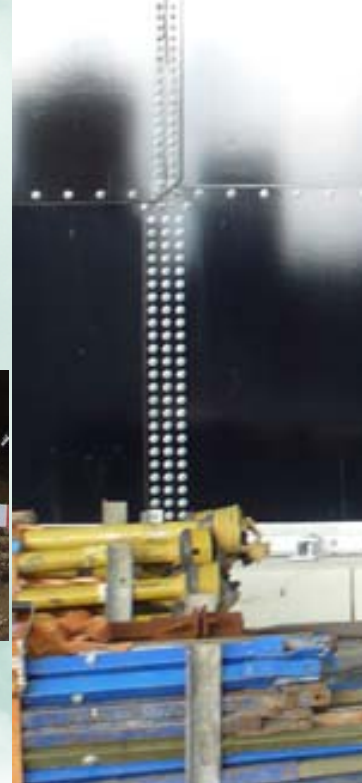
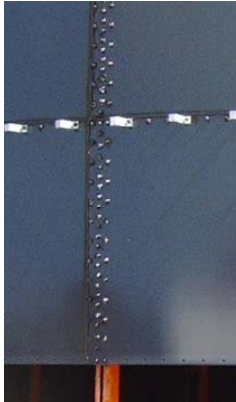
BGA Havarie – Riedlingen, noch anhängig am LG



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).

BGA Havarie – Riedlingen – MBA Havarie Deiderode „Gemeinsamkeiten“



Dez. 2007

Harvestore / Farmatic

GLS Tanks: BGA Riedlingen

GLS Tanks: BGA SAZA

XII 2007

XI 2007

KBU / Wolf: MBA Deiderode, S.69

BGA Havarie – Riedlingen – MBA Havarie Deiderode und im März 2010 SAZA - Großkayna



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

Motorschäden – Brand an Holzkonstruktionen / Abstände



Höhe zur Decke?
Isolierung?

Abgas-
temperaturen,
Abgasmengen



Undichte
Abgasleitung
unten

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

www.das-ib.de

BGA Brandschäden Elektro und mehr

1,5 qmm² – 10 / 16 A - Sicherungen



Normgerechte Elektroinstallationen ... -
StdT – DIN Normen

XI 2012

Vortrag IfS, S.72

Generatoranschlüsse ... - Biegeradien



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

Explosion im Betriebsraum einer BGA

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Bild - Quelle:

Mit freundlicher Genehmigung

R. Lange, Ing.consult – April
2007

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



Vortrag IfS, S.74

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

Verpuffung in einem Schacht

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Bild - Quelle:

Mit freundlicher Genehmigung

Toni Baumann I2008

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

Risikoanalyse .. Restrisiko, Versicherung



Was ist die Ursache?

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



**Dächerschäden
und kein Ende**

...

IX 2010

Vortrag IfS, S.76

Realer Dachschaden



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

Risikoanalyse .. Restrisiko, Versicherung

Dächerschäden und kein Ende ...



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

Eintragsysteme – Rührwerke

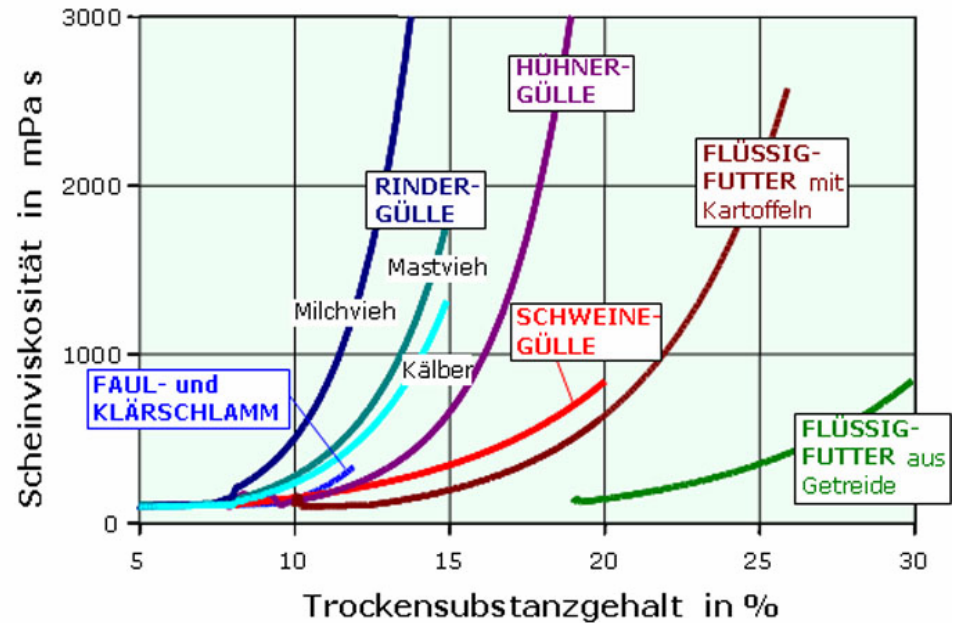
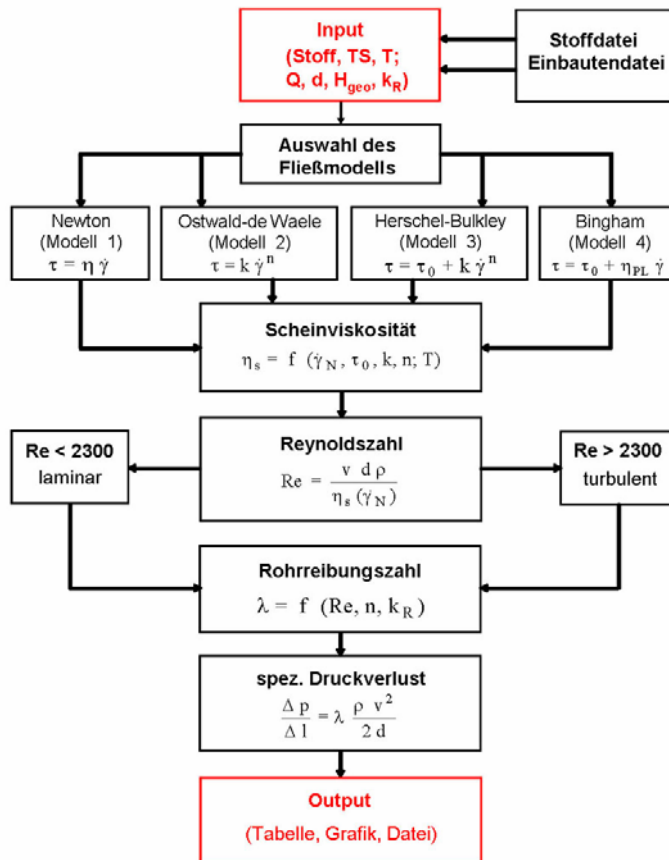
pH – Werte und Viskosität

pH – Wert und die Folgen



Korrosion Saure Silage .. Auswirkungen am Eintrag sowie Austrag

Viskosität des Substrates und dessen Auswirkungen



Scheinviskosität von Gülle, Faul-/Klärschlamm und Flüssigfutter bei konstantem Schergradient, berechnet für ein konkretes Förderbeispiel:

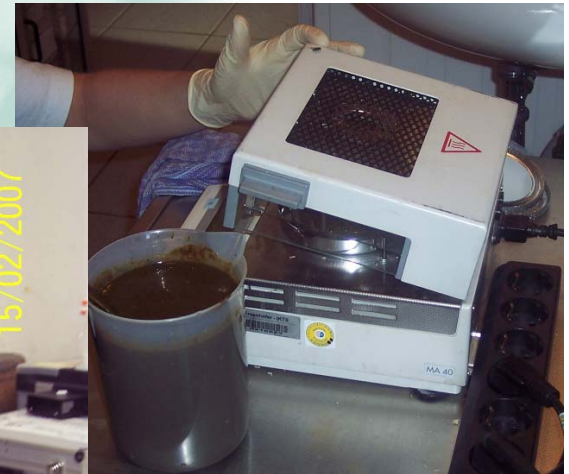
Rohrinnendurchmesser: 100 mm; mittlere Fördergeschwindigkeit: 2,5 m/s;
 Newtonscher Schergradient: 200 1/s

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

www.das-ib.de

Viskosität des Substrates und dessen Auswirkungen – TS -> Biologie: Titrieren



Februar 2007

Vortrag IfS, S.82

Viskosität des Substrates und dessen Auswirkungen – TS -> Biologie: Titrieren

Die eingesetzte Rührtechnik wurde falsch dimensioniert (zu geringe Leistung, Ort, Art, Flächen, Anzahl, Laufzeiten) bzw. die Viskosität des Fermenterinhalt ist aufgrund geänderter Substrate, höherer TS-Gehalte des eingesetzten Materials geringer als in der Planung berücksichtigt



Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...



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

www.das-ib.de

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...



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 Baumann,
re außen Umwelttechnik Bojahr
einmal: eigenes

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: Brandschutzordnungen, - pläne, Absprachen mit zust. Feuerwehr
- * 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

Sachverständigenprüfungen ..

2. Aufgabenstellung

Vor Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes der Vergärungsanlage sollte die BHKW-Anlage, einschließlich des Gascontainers und der Gasaufbereitung einer sicherheitstechnischen Prüfung gem. § 29 a BImSchG und einer wasserrechtlichen Prüfung gem. § 62 WHG unterzogen werden.

A – Sicherheitstechnische Prüfung

Aus der sicherheitstechnischen Prüfung ergeben sich **keine** erkennbaren Mängel.

B – Wasserrechtliche Prüfung

Aus der wasserrechtlichen Prüfung ergeben sich **keine** erkennbaren Mängel.

Der Bericht für eine komplexere BGA mit drei Satelliten umfaßt 6 Seiten, davon:

Seite 1 (Deckblatt), Seite 2 Inhaltsverzeichnis für diese 6 Seiten, Seite 3 Anschriften und Prüfgrundlagen, Seite 4 vorgelegte Unterlagen, Seite 5 Ergebnis, Seite 6 Empfehlungen und Zusammenfassung



**Auge,
Meßtechnik –
welche?**

Was halten Sie von einem solchen Prüfbericht (Auszüge)?

1. Bei den durchgeführten visuellen Kontrollen der Anlagenteile und Betriebsmittel wurden keine sicherheitsrelevanten Mängel festgestellt. Die Anlage wurde entsprechend dem vorhandenen sicherheitstechnischen Konzept errichtet und entspricht dem Stand der Technik.
3. Funktionstests an sicherheitsrelevanten Einrichtungen mit Anlagenabschaltung konnten wegen des BHKW-Betriebs nicht durchgeführt werden. Kontrollen der eingestellten Grenzwerte und der Plausibilität der Anzeigewerte ergaben keine Beanstandungen.

Achtung 126. LAI – Vorgaben für

§ 29a BImSchG – Gutachten

So nicht

Mögliche Qualifikationen § 29a BImSchG – SV und Schnittstellen z.B. AS

Hinweise zur Gestaltung und Prüfung von Gutachten nach § 29 a BImSchG

Anwendungsbereich und Rechtsvorschrift

Dieses Dokument soll als Erkenntnisquelle für

- die Erstellung von Gutachten durch bekannt gegebene Sachverständige und
- die Festlegung von Prüfumfang und Prüftiefe für angeordnete sicherheitstechnische Prüfungen nach § 29 a BImSchG

dienen und somit die Arbeit von Behörden, Sachverständigen und Auftraggebern unterstützen. Außerdem werden Hinweise auf Dokumentations- und Informationspflichten der Gutachter gegeben.

Sicherheitstechnische Gutachten, die ohne Anordnung nach § 29 a BImSchG von einem Sachverständigen erstellt werden, der sich auf seine Bekanntgabe nach § 29 a BImSchG bezieht, sollen diese Hinweise berücksichtigen.

LAI-Ausschuss Anlagenbezogener Immissionschutz / Störfallvorsorge (AISV)



LAI - Arbeitshilfe für sicherheitstechnische Prüfungen an Biogasanlagen, insbesondere für Prüfungen nach § 29a BImSchG

Wer kennt die Papiere und wendet diese an?

Stand: 8. Februar 2013

Mögliche Qualifikationen § 29a BImSchG – SV neben den Anlagen nach der 4. BImSchV

Als Erläuterung zu den Fachgebieten nach § 29a BImSchG:

- 1: Auslegung (Festigkeit, Dimensionierung) von Anlagen und Rohren ..**
- 2: Errichtung von Anlagen (Funktionsprüfung, Konformität) ...**
- 3: Verfahrenstechnische Prozeßführung und Auslegung von Anlagen ..**
- 4: Instandhaltung von Anlagen**
- 5: Auslegung und Prüfung von Statiken von baulichen Anlagen**
- 6: Werkstoff (Prüfung und Beurteilung)**
- 7 / 8: Versorgung mit Energie und Medien**
- 9: Elektrotechnik**
- 10: MSR und PLT**
- 11:Gefahrenanalyse**
- 12: ...ökotoxikologische Eigenschaften**
- 13: Auswirkung von Störfällen ..**
- 14: Betriebliche Gefahren – und Abwehrpläne**

Mögliche Qualifikationen § 29a BImSchG – SV neben den Anlagen nach der 4. BImSchV

Als Erläuterung zu den Fachgebieten nach § 29a BImSchG :

15: Brandschutz ...

16: Explosionsschutz ...

17: Sicherheitsmanagement und Betriebsorganisation

Wer prüft was, wie sinnvoll zu welchen Konditionen?

Und haftet dafür?



Beispiel Nachprüfung (3 Jahre) von uns nach § 29a BImSchG – letzten Monat

1. Feuerungswärmeleistung der Fackel zu klein:
soll 900 kW_{th} – IST: ca. 735 kW_{th}
2. Absicherung der Überdrücke falsch:
soll 30 mbar lt. Statik – Ist: zw. 33 – 35 mbar
3. Einbau nach Herstellervorgabe
4. Raumluftüberwachungen ohne
5. Undichte Behälterdächer (V)
6. Verfahrenstechnischer Fehler
7. Und und



Befähigte Person TRBS 1203 - Mai 2010 - Allgemein

Berufsausbildung 2	Berufserfahrung 3	Zeitnahe berufliche Tätigkeit 4
<p>abgeschlossene Berufsausbildung oder vergleichbarer Qualifikationsnachweis (Abschnitt 2.1)</p> <p>z.B. Dichtigkeitsnachweise</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - nachgewiesene Zeit im Berufsleben praktisch mit den zu prüfenden vergleichbaren Arbeitsmitteln umgegangen - durch Teilnahme an Prüfungen von Arbeitsmitteln Erfahrungen über die Durchführung der Prüfung gesammelt - Kenntnisse im Umgang mit P sowie hinsichtlich der Bewertung Prüfergebnissen erworben - kann beurteilen, welche Prüf für die durchzuführende Prüf geeignet sind - Gefährdungen durch die Prüfende Arbeitsmittel 	<p>Tätigkeit im Umfeld der anstehenden Prüfung wie auch eine angemessene Weiterbildung;</p> <p>Durchführung von mehreren Prüfungen pro Jahr (Erhalt der Prüfpraxis);</p> <p>Bei längerer Unterbrechung der Prüftätigkeit sind erneut Erfahrungen mit Prüfungen zu sammeln, die Kenntnisse zu dem Stand der zu prüfenden Arbeitsmittel betrach- tenden Ge- rechte Person ist mit den Anfor- dungen der Betriebs- sion und des technischen Re- sultats der staatlicher Prüfungen für den betriebli- chen Gebrauch (z. B. ArbSchG, BGR, technische Re- geln mit Anforde- rungen (z. B. GPSG, BGR, Regelungen der BGR und anderen Vorschriften), anerkannte Prüfgrundsätze) soweit vertraut, dass sie den sicheren Zustand des Arbeitsmittels beurteilen kann.</p> <p>(Abschnitt 2.3)</p> 

Befähigte Person TRBS 1203 - Mai 2010 - Explosionsgefährdung

Berufsausbildung 2	Berufserfahrung 3	Zeitnahe berufliche Tätigkeit 4
<p>für Prüfungen gemäß § 14 Abs. 1, 3 und 6 sowie § 15 BetrSichV:</p> <p>technische Berufsausbildung oder andere für die vorgesehene Prüfaufgabe ausreichende technische Qualifikation;</p> <p>für Prüfungen gemäß Anhang 4 Teil A Nr. 3.8 BetrSichV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einschlägiges Studium oder - eine vergleichbare technische Qualifikation oder - eine andere technische Qualifikation mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet des Explosionsschutzes; <p>(Abschnitt 3.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - nach § 14 Abs. 1 bis 3 und § 15 BetrSichV: mindestens einjährige Erfahrung mit der Herstellung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung der Anlagen oder Anlagenkomponenten - nach § 14 Abs. 6 BetrSichV: mindestens einjährige Erfahrung mit der Herstellung oder Instandsetzung von Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne des Artikels 1 der Richtlinie 94/9/EG <p>(Abschnitt 3.1)</p>	<p>erforderliche Kenntnisse zum Explosionsschutz auf aktuellem Stand halten, z. B. durch Teilnahme an Schulungen oder Unterweisungen;</p> <p>befähigte Person nach Anhang 4 Teil A Nr. 3.8 BetrSichV:</p> <p>regelmäßig Teilnahme an einem einschlägigen Erfahrungsaustausch;</p> <p>(Abschnitt 3.1)</p>

z.B. Prüfgase
(Querempfindlichkeiten beachten)
auf die Raumluftüberwachung - >
Funktion der Folgehandlungen



Befähigte Person TRBS 1203 Neufassung Mai 2010 - Elektrische Gefährdung

Berufsausbildung 2	Berufserfahrung 3	Zeitnahe berufliche Tätigkeit 4
elektrotechnische Berufsausbildung (z. B. Elektroniker der Fachrichtungen Energie- und Gebäudetechnik, Automatisierungstechnik oder Informations- und Telekommunikationstechnik, Systemelektroniker, Informationselektroniker Schwerpunkt Bürosystemtechnik oder Geräte- und Systemtechnik, Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik sowie vergleichbare industrielle Ausbildungen) oder abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik oder eine andere für die vorgesehene Prüfaufgabe ausreichende elektrotechnische Ausbildung (Abschnitt 3.3)	mindestens einjährige Erfahrung mit der Errichtung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von elektrischen Arbeitsmitteln oder Anlagen (Abschnitt 3.3)	aktualisiert Kenntnisse zur Elektrotechnik, z. B. durch Teilnahme an Schulungen oder an einem einschlägigen Erfahrungsaustausch; geeignete zeitnahe berufliche Tätigkeiten können z. B. sein: - Reparatur-, Service- und Wartungsarbeiten und abschließende Prüfung an elektrischen Geräten - Prüfung elektrischer Betriebsmittel in der Industrie, z. B. in Laboratorien, an Prüfplätzen - Instandsetzung und Prüfung von elektrischen Geräten unter Leitung und Aufsicht einer befähigten Person. (Abschnitt 3.3)



z.B. Kabelbruchsicherheit (FAIL – SAFE) von Sicherheitseinrichtungen, BGV A 3 (ET und Potentialausgleich), E – Check etc.

Wer unterschreibt und haftet eigentlich für die vorgeschriebenen Prüfungen als

„Befähigte Person“

iSd BetrSichV

und

TRBS 1203 ?

vom E – Check bis Dichtigkeitsprüfung ?

Eigene Prüfung – hier: Raumlufüberwachungsanlage



**verbaute Geber: Biehler +
Lang, HC 100**

**verbaute Auswerteeinheit: Fabr.
ExTox ET – 1 D**



**Aufkleber auf
beiden Bauteilen**

Folgende Fragen deshalb:

- 1. Wer ist nun Hersteller iSd Produktsicherheitsgesetz und BetrSichV der „Raumlufüberwachungsanlage“ und haftet für die Funktionen und muß Gewährleistung und zugesicherte Eigenschaften nachweisen?**
- 2. Ist es noch eine Raumlufüberwachungsanlage?**
- 3. Welche Funktion hat GfU wenn es diese Einzelteile (ExTox und Bieler+Lang – Daten) überklebt und zusammen verkauft?**
- 4. Welche Funktion hat dann die Montagefirma (ist real eine andere Firma als GfU) und damit der Inbetriebnehmer dieser weiteren Firma?**

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

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

1. Mögliche Schritte

Hab ich die

Konformitätsbescheinigungen / Konformitätserklärungen

aus:

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

von:

DAS - IB GmbH / SVK Biogas

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

Noch Fragen?



Wissen ist, wenn man weiß, wo es steht:

www.das-ib.de

oder auf unserem Seminar & Tagung & Ausstellung in Bayreuth

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Internationale
Bio- und Deponiegas
Fachtagung & Ausstellung
in Bayreuth 2014

mit optionaler Stadtführung am 20. Mai

Deponiegasseminar am 19. Mai

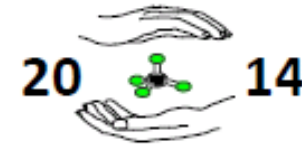
Tagung am 20. / 21. Mai

Biogasseminar am 21. / 22. Mai

Biogassicherheitsführerschein: Prüfung 22. Mai



Synergien nutzen und



voneinander lernen VIII

Veranstaltungen seit 2002

Veranstalter:
DAS - IB GmbH

Kfm. Sitz: Flirtbeker 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:

