

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen (BGAs)

TV – Forum 2009, Erneuerbare Energien –
Herausforderung für die Versicherungswirtschaft
in München 16.VI. 2009 – Münchner Rück

Wolfgang H. Stachowitz

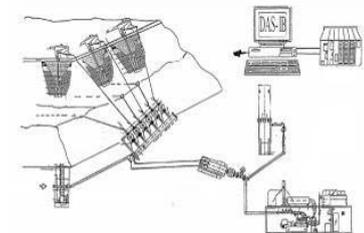
DAS – IB GmbH, LFG- & Biogas - Technology, Kiel

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 / 534433 – 6
u. - 8
Fax.: # 49 / 431 / 534433 - 7
www.das-ib.de



Schäden ALT (bis IV 2008) & NEU

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

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



Was kam danach





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)

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

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



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

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

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.



Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

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

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



Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Tagesablauf

- 08:15 h Registrierung der TeilnehmerInnen und ein kleiner Frühstücksimbiss
- 08:45 h Begrüßung, Vorstellung des Tagesablaufs
Wolfgang H. Stachowitz, DAS - IB GmbH
- 09:00 h Erkenntnisse der KAS aus den Erfahrungsberichten der Sachverständigen nach § 29a BImSchG für Biogasanlagen
Dr. Hans-Peter Ziegenfuß, KAS / RP Darmstadt
- 09:30 h Bauausführungen und Sicherheitsregeln für Biogasanlagen aus Sicht des Fachverbands Biogas e.V.
Andrea Patten, Fachverband Biogas e.V.
- 10:00 h Darf „jeder“ Biogasanlagen - ohne Kontrollen / Standards - bauen und betreiben? Die fehlende Umsetzung von Sicherheitsstandards und die Folgen
Wolfgang H. Stachowitz, DAS - IB GmbH
- 10:30 h Diskussion und im Anschluss:
- Kaffeepause mit Imbiss**
- 11:00 h Auswertung von Schäden an Biogasanlagen: Explosionsereignisse und Unfallschäden durch Gase
Reinhardt Lange, Ingenieurconsult
- 11:30 h Havarien und zufällig entdeckte Gefahren an Biogasanlagen durch Ausführungsmängel oder Betreiberfehler
Anton Ruprecht Baumann, Biogasberater & Trouble Shooter
- 12:00 h Brände und Explosionen in Biogasanlagen
Udo Dietrich, Sachverständigenbüro

12:30 h

Mittagspause:

Buffet im Tagungshotel

- 13:45 h Fehlerquellen und Schäden an Biogasanlagen sowie deren Ursachen im Betrieb und beim Bau
Jan Naeve, DAS - IB GmbH
- 14:15 h Sicherheitstechnische Probleme beim Errichten und Betrieb von Biogasanlagen
Frank Gutte, IBExU, Institut für Sicherheitstechnik GmbH
- 14:45 h Das Risiko von Biogasanlagen aus der Sicht eines technischen Versicherers
Ludger Schepers, Gothaer Allgemeine Versicherung AG
- 15:15 h Diskussion und im Anschluss:
- Kaffeepause mit Imbiss**
- 15:45 h Besonderheiten bei der Bemessung und Konstruktion von Stahlbehältern bei Biogasanlagen
Prof. Dr.-Ing. Peter Schaumann, Leibniz Universität Hannover, Institut für Stahlbau
- 16:15 h Aktueller Stand der Sicherheitsregeln für Biogasanlagen 2008
Wolfgang H. Stachowitz und weitere
- 16:45 h Podiumsdiskussion zu den Vorträgen, weiteren Schadensfällen und den v.g. Sicherheitsregeln
ReferentInnen und TeilnehmerInnen

ca.

17:30 h Ende der Veranstaltung -

Ausgabe der Teilnehmerzertifikate

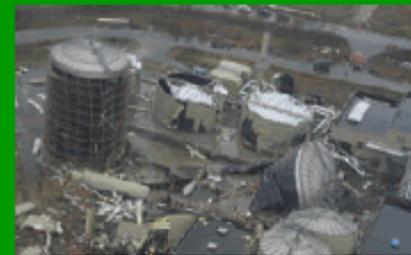
Was kam danach

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

POLIZEIBERICHT

ÜBER
SICHT

ZU
RÜ
CK

Verpuffung in Biogasanlage

Verpuffung in Biogasanlage

Ansbach - Gestern Abend, den **30.03.2009** kam es in einer Biogasanlage in Wettringen zu einer Gasverpuffung. Ein Mann wurde schwer verletzt.

Gegen 21:00 Uhr kontrollierte der Betreiber die Gärgrube seiner Anlage. Hierbei war es zu einer Verpuffung von Methangas gekommen.

Der 29-Jährige wurde mit Verbrennungen und einer Gehirnerschütterung in ein Klinikum gebracht.

Die Polizei Rothenburg hat die Ermittlungen aufgenommen. Nach derzeitigem Ermittlungsstand wird ein technischer Defekt als Ursache angenommen.

31.3.2009 14:23 MEZ

<http://www.nordbayern.de/artikel.asp?art=994297&kat=100&man=4> am

3.IV.2009

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Risikoanalyse .. Restrisiko

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Freitag, der 13. auf der Deponie



Halbe Million Euro Schaden: Ein Schauflerbagger kracht gestern in die zentrale Stromversorgung. Hirtmann des. ▶ Seite 5

Deiderode. Gestern war Freitag, der 13. auf der Zentraldeponie, das Tankkreuz Göttingen. Ein stürzender Unfall legte nicht nur die komplette Stromversorgung des Deponiegeländes lahm, es wurde zugleich das Gebäude des Blockheizkraftwerkes, das das Deponiegas zu täglich 1000 Kilowatt Strom verarbeitet, zerstört. Ein Bagger war in das Gebäude gekracht. Nur mit Notstromaggregaten können die Anlagen und das Klärwerk weiter in Betrieb gehalten werden.



Bagger kippt in Deponie-Gebäude

Eigentlich sollten nur ein paar Gräben ausgehoben werden. Doch der Fahrer, der den Schauflerbagger gestern gegen 8 Uhr auf dem Gelände der Zentraldeponie in Deiderode auf einen Tiefader-Hänger anfuhr, hatte am Freitag, den 13., kein Glück. Am Ende der abschüssigen Strecke am Fuß der Deponie kippte in einer schmalen Kurve der mit Ketten festgezurrte Bagger um, der Hänger überschlug sich, der Bagger zerlegte die zentrale Stromversorgung des Geländes und krachte dann in das Gebäude des Blockheizkraftwerkes, wo die Biomasse zu allem Übel auch noch das Hochspannungsnetz traf. Den stürzenden Funken in die Stromversorgung folgte Funkenstille. Nichts bis jetzt. Mit Ausnahme der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung war die Deponie ohne Strom. Selbst, so LKW-Fahrer mitarbeiter Dirk Pöpel, sagen Notstromaggregaten dafür, dass die Anlagen für Deponiewasser weiterbetrieben können. Geborgen wurde der Bagger noch nicht. Ein Gutachter muss kommen. ck/fch



Quellen: Göttinger Tageblatt und LK Göttingen

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Risikoanalyse .. Restrisiko, Versicherung

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



**Ein Dach von
vielen ...**



Stachowitz, April 2009

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



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



Höhe zur Decke?
Isolierung?

Abgas-
temperaturen,
Abgasmengen



Undichte
Abgasleitung
unten

MAI 2009

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

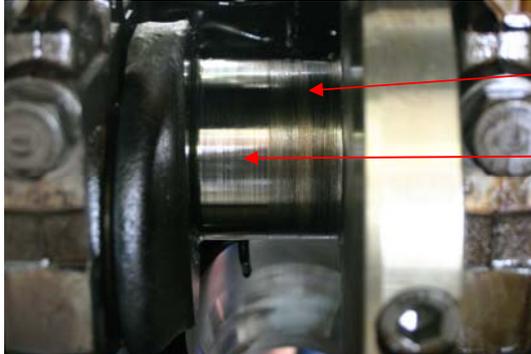
Sensibilisierung;
Rührwerksschaden / Materialschäden

Ursache:

*** Materialschwäche / Ablagerungen im Behälter**



Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen



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

Die Aufnahme der Pleuelstange Zylinder xy ist in Folge des Lagerschadens leicht beschädigt.

Ursache:

- * Falsches Motorenöl verwendet**
- * Keine Rohgasanalysen durchgeführt**



Zylinderkopf Zylinder z
An allen Zylinderköpfen konnten gelbfarbige Ablagerungen festgestellt werden

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

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. Wanddurchführungen 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

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Mögliche Abhilfen:

- * statisches Versagen von Anlagenteilen z.B.:
Ausführung von Fachfirmen: Statik, Bau und Tests durchführen lassen, Haftung von Prüfstatikern einführen, Bauüberwachung / Fremdüberwachung durchführen lassen
- * Brände im Anschluß
- * Unwetter – Restrisiko
- * Gasundichtigkeiten z.B. Durchführung von Überwachungen, Wartungen, Inspektionen, Prüfungen (Sicht-, Detail, Nah – und Funktionsprüfungen) vergl. EN 60079 – 17 / DVGW G 469
- * Falsche Montagen / Mangelhafte Ausführung Ausführung von Fachfirmen: Montagen und Tests durchführen lassen, Bauüberwachung / Fremdüberwachung durchführen
- * Motorschäden durch mangelnde oder falsche Wartung, z.B. fehlende Rohgas – und / oder Ölanalysen
- * Sachbeschädigungen z.B. Zugang verwehren / Restrisiko
- * fehlerhafte Elektro – Installationen, z.B. keine 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

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

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



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

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.

REGELWERKE & Hinweise zu möglichen Risiken durch Ihren potentiellen Kunden

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

RANGFOLGE

für die Regelungen zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Richtlinien der Europäischen Union, die der Staat in nationales Recht umzusetzen hat,

Gesetze und Verordnungen des Staates

Unfallverhütungsvorschriften und Normen



**Betriebsicherheitsverordnung –
Explosionsschutzdokument mit Gefahren – und
Risikoanalyse durch den Arbeitgeber – d.h. Ihr
Versicherungskunde**

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Explosionsschutzdokument

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.

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Anforderungen an Hersteller und **Betreiber**

99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV

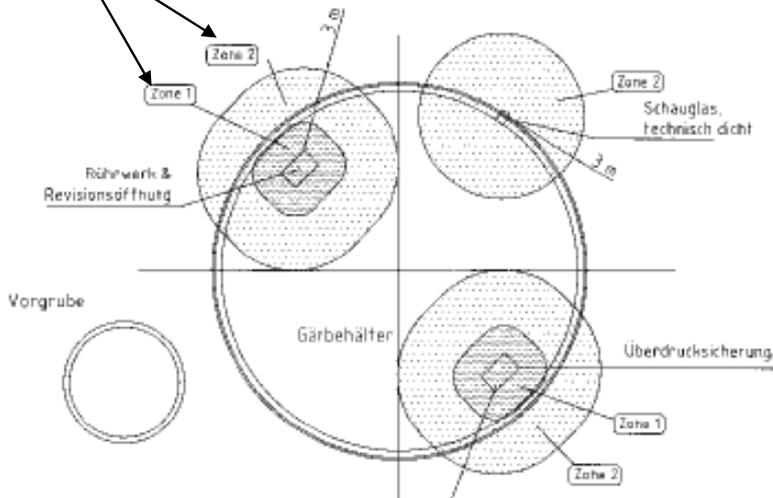
Arbeitgeber / BETREIBER

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



„(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 solche Kunden?**

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

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Dichtheitsprüfungen (z.B. gem. DVGW G 469 A4: Sichtverfahren mit Betriebsdruck und schaumbildenden Mittel) zur Vermeidung von explosionsfähiger Atmosphäre



Oder wollen Sie solche Kunden?

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**

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

3 Konformitätsbescheinigungen / Konformitätserklärungen

Was hat / kann Ihr Kunde dokumentieren?

DAS – IB GmbH

DeponieAnlagenbauStachowitz
LFG- & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegas-Technologie:

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



Technischer Sitz /
Postanschrift
Pretzer Str. 207
D 24147 Kiel

Kaufmännischer Sitz /
Rechnungsschritte
Flintbeker Str. 55
D 24113 Kiel

Tele. # 49 / 431 / 683814
Tele. # 49 / 431 / 5344336
Fax # 49 / 431 / 5344337
Fax # 49 / 431 / 2004137

www.das-ib.de
email: info@das-ib.de

Internationaler
Bio- und Deponiegas
Fachtagung
& Ausstellung
11. bis 13. Juni 2009

In Weimar
Biogas
Str. Postfach 288 100
April 2009
Bio- und Deponiegas
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(r)Innen

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

Stachowitz, Mai 2009

Sitz: Kiel
Ammerich-Kal 1883 1879
Geschäftsführer: Wolfgang H. Stachowitz

Fehlerquellen

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

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Was sind:

„Sachverständige“ – was können „Sachverständige“ – wofür haften „Sachverständige“

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
 - 15: Brandschutz ...
 - 16: Explosionsschutz ...
- 17: Sicherheitsmanagement und Betriebsorganisation

**Wer prüft was, wie sinnvoll zu welchen Konditionen?
Und haftet dafür?**

Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Schadenschwerpunkte bei Biogasanlagen

Ausführungshighlights ohne Schäden, bis dato ...

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de





Noch Fragen?

Individuelle Tagesseminare

2009 / 2010

13. VIII. Göttingen

2. IX. Oldenburg (Nieders.) (nur Biogas)

29. IX. Leipzig

25. XI. Berlin

8. XII. Gelsenkirchen /

AUFSchalke

12. I. Landshut (nur Biogas)

14. I. Memmingen (nur Biogas)

27. I. FC St. Pauli am Millerntor

oder Ihre persönliche Inhouseschulung !

Stand der Sicherheitsregeln, Grundlagen Bio- und Deponiegas-Technologie, Arbeitsschutz, Personenschutz, „ATEX“, Explosionsschutzdokument, Gefahrenanalyse, Risiko-Analyse, CE – Kennzeichnung, Konformitätsbescheinigungen, BetrSichV, TI 4, TRBS, u.v.m.

Wissen ist, wenn man weiß, wo es steht:

www.das-ib.de

Oder

besuchen Sie eines unserer Seminare

Noch Fragen?



DAS - IB GmbH
Biogas- & LFG-Technology s/nr 44 Büro 1000 77 Bure jevelind, Versand D

Biogas-, Hüllgas- und Deponiegas-Handbuch:

- Erstellung, Planung, Prüfung
- Gestaltung von Sicherheitsregeln
- Gefahrenkatalog



Biogas- und Deponiegashandbuch

Neu: mit Sicherheitsregeln für
Biogasanlagen (Fermentationsanlagen)
auf Basis der BetrSichV 2002/17/2009

zur Schadenvermeidung

- mit Unterlagen aus unseren Lehrgängen & Seminaren:
- gem. § 4 Deponieverordnung: Sachgebiete: Deponiebetrieb, - stilllegung und - nachsorge
- Umwelteinwirkungen, Arbeitsschutz + Arbeits- und Anlagensicherheit, Grundlagen Bio- und Deponiegas, Maßgeräte, 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