

DAS – IB GmbH (Hrsg.)

Biogas- & LFG –Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

-Beratung, Planung, Projektierung

-Schulung von Betriebspersonal

-Sachverständigenstätigkeit



Biogas- und Deponiegashandbuch

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

Stand IV 2010

Wolfgang H. Stachowitz, DAS – IB GmbH

**unter Zuarbeit zahlreicher TeilnehmerInnen unserer
Veranstaltungen & Sachverständiger**

Ein Buch für:

- **das Betriebspersonal auf Deponien, Kläranlagen und Biogasanlagen (BGA)**
- **Anlagenbauer auf Deponien, Kläranlagen und BGAs**
- **die zuständigen Genehmigungsbehörden**
- **Planungsbüros auf Deponien, Kläranlagen und BGAs**

Herausgeber und Bezugsadresse:

DAS – IB GmbH

Flintbeker Str. 55 (kaufm. Sitz)

D 24113 Kiel

Tel. # 49 / (0) 431 / 683814 oder 534433 – 6 und - 8

Fax # 49 / (0) 431 / 2004137 oder 534433 - 7

www.das-ib.de

Preetzer Str. 207 (techn. Sitz)

D 24147 Kiel

ISBN-Nr.: 3-88312-296-3

9. Auflage April 2010 – wesentlich ergänzt & farbig

Druck und Bindung: Print & Copy Paradies KG, Kiel

Vorwort

Das vorliegende farbige und wieder überarbeitete und ergänzte Buch richtet sich nicht nur an das Betriebspersonal auf Deponien, Kläranlagen und Biogasanlagen sondern auch an die Anlagenbauer, Planungsbüros und Genehmigungsbehörden und spiegelt den aktuellen Stand der Technik der Betriebssicherheitsverordnung (2002) Stichwort „Explosionsschutzdokument“ sowie der TRBS mit der Definition „Befähigte Person“ (2005 - 2008) wieder. Ebenfalls sind die Explosionsschutz – Regeln (bekannt als BGR 104 incl. TRBSen) mit dem Stand Juni 2009 berücksichtigt. Ferner finden Sie in diesem Buch einige nützliche Richtlinien und Normen, die den sicheren Betrieb „Ihrer“ Anlage schützen können. Im Mittelpunkt des Buches und unserer Veranstaltungen stehen das „eigene“ Risikomanagement und viele praxisorientierte Tips aus eigener 24 – jähriger Erfahrung in diesen Bereichen.

Im Anhang haben wir wieder den Stand der Technik: „Sicherheitsregeln für Biogasanlagen“ auf Basis der BetrSichV (Stand III 2009) beigelegt.

Das Buch dient als Lehrgangsbegleitmaterial kann aber auch als Nachschlagewerk benutzt werden. Für die zahlreichen Anregungen und lebhaften Diskussionen in unseren Fortbildungsveranstaltungen seit unserer 1. Auflage möchten wir uns bei allen TeilnehmerInnen herzlich bedanken.

In dieser Ausgabe finden Sie wieder Berichte und Bilder von Unfällen und Havarien. sowie zahlreiche Beispiele über Schäden und „mangelhafte“ Ausführungen aus Auseinandersetzungen vor Gericht und Außergerichtliche Auseinandersetzungen als „Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger“ ausgeführt und Arbeiten für Versicherer und Privatpersonen.

Der Unterzeichner hat sich seit 1997 u.a. der Aufgabe gestellt seine langjährigen Erfahrungen im Deponie- und Biogasanlagenbau an den betroffenen Personenkreis aus: Betriebspersonal, Anlagenbauern, Planungsbüros und nicht zuletzt den Genehmigungsbehörden in zahlreichen praxisorientierten Schulungen und Lehrgängen zur Verfügung zu stellen. Für diesen Personenkreis wurde ein Aus – und Weiterbildungskonzept entwickelt, welches ständig aktualisiert wird und zu der nun 9. Auflage dieses Buches geführt hat.

Für weitere Anregungen, Tips und Vorschläge sind wir offen und dankbar und werden diese in der nächsten Auflage verwenden.

Denn ohne IHRE Tips und Informationen drehen auch wir uns irgendwann im Kreis.

Im April 2010

Wolfgang H. Stachowitz

für:

DAS – IB GmbH, www.das-ib.de

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betreiberpersonal
- Sachverständigentätigkeit (u.a. § 29a nach BImSchG und „öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger“ bei der IHK zu Kiel, Sachverständigen Stelle gem. § 10 Abs. 1 Satz 3 TEHG)

Anzahl d. Seiten	Nr.:	Thema	Buch-seite
2 Seiten	0	Abkürzungsverzeichnis	
3 Seiten	0	Einleitungen zu den Kapiteln unseres Bio- und Deponiegashandbuchs	
13 Seiten	0	„Alltägliche“ Schäden und Mängel an Biogasanlagen - eine Zusammenfassung der Veranstaltung vom 17.III.2010 zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch von Sachverständigen nach § 29a BImSchG und Interessierte -	
77 Seiten	1	Rechtliche Grundlagen und Rangfolgen: EU – Richtlinien, Gesetze, Verordnungen, Normen und Regeln	
40 Seiten	2	Grundlagen der „Bio“ – gastechnik (Methangase) Entstehung, Inhaltsstoffe, Toxikologie, Wirkung auf die Umwelt, Arbeitssicherheit	
38 Seiten	3	Explosionsschutz in Europa - Auswirkung auf Deponie- und Biogasanlagen – praktische Anwendungen für Betreiber und Planer Hierarchie der EG – Vorschriften und nationale Festlegung in D	
46 Seiten	4 und 5	Betriebssicherheitsverordnung mit Explosionsschutzdokument / Gefahrenanalyse und Risikoanalyse Umsetzung der EG – Vorschrift 99/92/EG (ATEX 137 früher 118) Beschaffenheit von Produkten für Deponiegasanlagen / Biogasanlagen Umsetzung der EG – Vorschrift 94/9/EG (ATEX 95 früher 100a) , 11. GPSGV, TRBS 1203 „Befähigte Person“, CE – Kennzeichnung, Konformitätsbescheinigungen	
57 Seiten + 8 Seiten	6	Messgeräte in der Deponie-, Klärgas - und Biogastechnik: Personen – und Anlagenschutz Optimierungen, Betriebsmessungen und Personenschutz Neu: mit Textteil	
38 Seiten	7	GUV –R 127 Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit auf und in Deponien (Sicherheitsregeln für Deponien) und Sicherheitsregeln für Biogasanlagen Inhaltliche Unterschiede und „Vor- und Nachteile“ der unterschiedlichen BG – Sicherheitsregeln für Biogas, Deponiegas und Klärgas	
51 Seiten	8	Sicherheitskonzepte von Entgasungsanlagen / Biogasanlagen nach BetriebSichV, GUV – R 127 und ExRL GUV – R 104 (vormals: 19.8), EX – Zoneneinteilung mit Gefahrenanalyse und Risikoanalyse - neu: Mit Sicherheitsbeschilderung am Arbeitsplatz Was ist normal?	

75 Seiten + 17 Seiten	10	Grundlagen der Gasfassung und Entsorgung sowie Betrieb, Überwachung und Wirkungskontrolle von Deponieentgasungsanlagen / Biogasanlagen Tips und Tricks beim Anlagenbau und Betrieb Vorstellung verschiedener Gasfassungssysteme, Erfahrungen und Problemlösungen, Steuer- und Regel- Konzepte des Gesamtsystems bis zur Gasverwertung	
61 Seiten	A	Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Fermentationsanlagen) übertragbar auch für Deponien & Kläranlagen auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	

Einleitungen zu den Kapiteln unseres *Bio- und Deponiegashandbuchs* – jetzt die überarbeiteten:

*** *Sicherheitsregeln für Biogasanlagen auf Basis der BetrSichV!***

am Ende dieses Buches

Übersicht Gesetze, Verordnungen und Vorschriften

Einleitend wird die Hierarchie von rechtsverbindlichen Gesetzen und Verordnungen sowie der ergänzenden Normen erläutert. Einzuhaltende Normen und Regelwerke sind individuell zu vereinbaren. Es folgt eine Auflistung von für die Bereiche der Biogase wichtigen Normen, Regelwerke und Vorschriften.

Der Begriff „Befähigte Person“ wird erläutert.

Es werden Schadensereignisse bis März 2009 gezeigt, diskutiert und ausgewertet.

Ein Exkurs bringt Klarheit zum Begriff „überwachungsbedürftige Anlage“.

Abschließend folgen Erklärungen zum Begriff „Sachverständiger“.

Am Ende werden aktuelle und beispielhafte Schadenfälle erläutert, diskutiert und Abwehrmaßnahmen zur Vermeidung vorgestellt.

Grundlagen der Biogastechnik

In diesem Vortrag werden die Gasentstehung, die Milieubedingungen zur Methanbildung, der Verlauf der Gaszusammensetzung, mögliche Gaserträge, die Gaspotentiale und -prognosen sowie Umwelt- und Schadwirkung dargestellt. Ferner werden die Grundlagen des Personen- und Arbeitsschutz im Umgang mit den Gasbestandteilen erläutert.

Explosionsschutz in Europa - Konzept der Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)

Erläuterung der Umsetzung der EU-Richtlinien 99/92/EG und 94/9/EG in nationales Recht, des dahinter stehenden Konzeptes und dessen Anwendung: Gefährdungsanalyse, Risikobewertung, Explosionsschutzdokument, Ex-Zonen und Gerätekategorien sowie Zündquellenanalyse. Erklärungen zu Wahrscheinlichkeiten, Konsequenzen und Risiko.

+ 5 BetrSichV mit TRBS 1203, 11. GPSGV & CE - Kennzeichnung - Beschaffenheit von Produkten

In diesem Vortrag wird die BetrSichV detailliert besprochen: Gültigkeitsbereich, Arbeitsmittel, Definition der „Befähigte Personen“, Gefährdungsbeurteilung und Ex-Schutz, Zoneneinteilung sowie Explosionsschutzdokument.

Es folgt ein Exkurs zum Thema „Prüfmarkt“ und der sich darin bewegenden „befähigten Personen“, Sachverständigen, zugelassenen Überwachungsstellen etc.

Ein weiterer Exkurs erklärt die Regelungen zu Druckanlagen.

Darauf wird die 11. GPSGV detailliert besprochen: Kategorisierung, Kennzeichnung von Betriebsmitteln und Konformitätsbescheinigungen.

Zum Schluss wird die CE-Kennzeichnung erklärt und die Frage „Was ist eine Maschine?“ versucht zu beantworten.

Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Deponien und Biogasanlagen und Kläranlagen

Konkrete Beispiele für die Sicherheit der Anlagen, die Biogase produzieren, fördern oder umsetzen: Veranschaulichung der verschiedenen BG - / GUV – Regeln für BGA, Deponie und Kläranlagen. Verdeutlichung der „echten“ Gefahren und nicht Verbau von „überflüssigen“ Bauteilen wie z.B. Flammensperren, wenn kein oder kaum Sauerstoff im Rohgas ist. Erläuterung von Sicherheitsregeln, Anlagentechnik, Management, persönliche Schutzausrüstung sowie Arbeits- und Rettungsausrüstung.

Im Anhang überarbeitet: Stand der Sicherheitsregeln für Biogasanlagen durch Umsetzung der BetrSichV (Stand III 2009).

Sicherheitskonzepte nach BetrSichV, EN 1127 und EN 12255, BG - / GUV - Regeln

Nach der Aufzählung einiger nützlicher Vorschriften werden die Begriffe explosionsfähige Atmosphäre, explosionsgefährdeter Bereich, Zonen und FAIL-SAFE erläutert.

Es folgt die Erklärung der Hierarchie des Explosionsschutzes, der Zündquellen und Restrisiken, der Ziele und Durchführung der Zoneneinteilung sowie der Grundsatzanforderungen an Explosionsschutzdokumente.

Anhand praktischer Beispiele wird gezeigt, wie Raumluft- und Gasüberwachungen erfolgen sollten und wie kritische Konzentrationen berechnet werden können. Es werden sicherheitstechnische Kennzahlen verschiedener Gase dargestellt und die Sicherheitsbeschilderung erläutert.

Am Vortragende wird von den TeilnehmerInnen gemeinsam eine Ex – Zoneneinteilung mit Gefahren- und Risikoanalyse einer BGA, Deponie – und Klärgasanlage für den Normalbetrieb, Wartungen / Revisionen, Störungen sowie für den An – und Abfahrbetrieb mit dem Referenten entwickelt.

Neu: Mit Sicherheitsbeschilderungen am Arbeitsplatz

Schilder und Ihre Bedeutung

Grundlagen der Gasfassung und Entsorgung sowie Betrieb, Überwachung und Wirkungskontrolle von Deponieentgasungsanlagen / Biogasanlagen Tips & Tricks: Betrieb, Überwachung und Wirksamkeitskontrolle

In diesem Vortrag werden Fehler, Mängel, schlechte und gute Bauausführungen, Gefahren im Betrieb etc. anhand von zahlreichen Bildern dargestellt.

Ferner werden Rohgasgrenzwerte für Gasmotore benannt und die dazugehörigen TA – Luft – Abgaswerte. Ausführlich werden die möglichen Regelbereiche auf die Feuerungsleistung von Verbrennungsanlagen in Abhängigkeit des Heizwertes, der Gasmengen und Anlagenfließdrücke benannt und erläutert.

Am Ende des Kapitels wird das Thema Schwachgasnutzung bzw. –entsorgung auf Altdeponien sowie die notwendigen regelmäßigen Begehungen und Optimierungen mit Gasmessungen behandelt.

Mess- und Personenschutzgeräte

Der Vortrag vergleicht Messgeräte verschiedener Hersteller und gibt die Netto – Verkaufspreise (Stand März 2010) an.

Einleitend wird erläutert, wo und was gemessen werden sollte. Anschließend werden die Prinzipien der Messgeräte und deren Einschränkungen bzw. Vor- und Nachteile erläutert. Ferner werden Funktionsprüfungen und die notwendigen Kalibrierungen erläutert.

Es werden diverse Meßgeräte und Einrichtungen zur Gasüberwachung sowie zur Gaswarnung vorgestellt. Ebenfalls wird das „Begehen“ und „Freimessen“ von Schächten und Unterirdischen Bauwerken erläutert und vorgestellt. Sowie der Gefahren der 4 Gase: Sauerstoff, Methan, Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid.

Abschließend werden die Gefahren von Sauerstoffmangel behandelt und Atemschutzgeräte vorgestellt. Eine Zusammenfassung ist im erläuternden Textbeitrag niedergeschrieben.

Aktueller Stand: III 2009 im Anhang: Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Fermentationsanlagen) auf Basis der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Beispielsammlung und Vorschläge für die Ausführung der Sicherheitstechnik und das Verhalten und die Abwehr bei und von Störungen sowie Vorschläge für notwendige Prüfungen & Zertifikate (z.B. Herstellererklärungen bzw. Konformitätsbescheinigungen sowie - erklärungen).

Das Abkürzungsverzeichnis zum Buch finden Sie auf den folgenden Seiten.

Abkü	auf Deutsch	andere Sprache
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert	
AMDV	Arbeitsmittelbenutzungsverordnung	
ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit	
ATEX	explosionsfähige Atmosphäre	Atmosphere Exposable
ATV	Abwassertechnische Vereinigung	
AU 69	Arbeitsunterlage 69	
BayBO	Bayerische Bauordnung	
BayImSchG	Bayerisches Immissionsschutzgesetz	
baua	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin	
BayWG	Bayerisches Wassergesetz	
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung	
BG	Berufsgenossenschaft	
BGA	Biogasanlage	
BGH	Bundesgerichtshof	
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit	
BGV A2	Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit	
BHKW	Blockheizkraftwerk	
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz	
BioAbfV	Bioabfallverordnung	
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales	
CE	CE-Kennzeichen	Communauté Européenne
CFK	Kohlenstoffaserverstärkter Kunststoff	Carbon fiber reinforced plastic
DIN	Deutsches Institut für Normung	
DüMV	Düngemittelverordnung	
DüV	Dünger-Verordnung	
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches	
EG	Europäische Gemeinschaft	
ElexV	Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen	
E - PRTR		European Pollutant Release and Transfer Register
EN	Europäische Norm	
EU	Europäische Union	European Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft	
FeuV	Feuerungsverordnung	
FID	Flammenionisationsdetektor	Flame ionization detector
GAA	Gewerbeaufsichtsamt	
GasHL-VO	Verordnung über Gashochdruckleitungen	
GB	Gasbrunne	
GE/m3	Geruchseinheit pro Kubikmeter	
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff	

GHS - VO	Globally Harmonised System	Globally Harmonised System
GPSGV	Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz	
GSS	Gassammelstation	
GU	Generalunternehmer	
GUV	Gesetzliche Unfallversicherung	
GUV-R	Gesetzliche Unfallversicherung-Regeln	
GVS	Gasverdichterstation	
HAZOP	Gefährliche Aktion	Hazard Operations
HDPE	Polyethylen hoher Dichte	High Density Polyethylen
HF	Hochfrequenz	
HTV	Hochtemperatursverbrennung	
IBN	Inbetriebnahme	
IEC	Internationale elektrotechnische Kommission	International Electrotechnical Commission
IHK	Industrie- und Handelskammer	
iSdV	im Sinne der Verordnung	
KA	Kläranlage	
KG	Kanalgrundrohr	
KRA	Kamerarohrantrieb	
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz	
LBG	Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft	
LUA	Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz	
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration (neu: AGW)	
MBA	Mechanisch-biologische Aufbereitungsanlage	
MESG	Normspaltweite	Maximum experimental safe gap
MIC	Mindestzündstromverhältnis	Minimum ignition current ratio
NAK	Not-Aus-Kette	
NJW	Neue Juristische Wochenschrift	
OEG	Obere Explosionsgrenze	
PRTR	<i>Aus - Durchführungsgesetz v. 6. VI. 2007</i>	Pollutant Release and Transfer Register
PTB	Physikalisch-Technischen Bundesanstalt	
PV-Anlage	Photovoltaikanlage	
PVC - U		polyvinylchlorid - unplasticized
RL	Richtlinie	
RVO	Reichsversicherungsordnung	
SGB	Sozialgesetzbuch	
SGB VII	Sozialgesetzbuch, Siebtes Buch (Gesetzliche Unfallversicherung)	
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	
TA-Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft	
TASi	Technische Anleitung Siedlungsabfall	
TASo	Technische Anleitung Sonderabfall	
TI 4	Technische Information 4	
TierNebG	Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz	
TOC	Gesamte organische Kohlenstoff	Total organic carbon
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit	

TRGS	Technischen Regeln für Gefahrstoffe
UA	Unter Ausschuss für die Erstellung der TRBS-en
UEG	Untere Explosionsgrenze
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
VAwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
VbF	Verordnung über brennbare Flüssigkeiten
VBG 4	Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel 4"
VDE	Verband Deutscher Elektroingenieure
VDI	Verband Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
VdS	Verband der Schadenversicherer
VO	Verordnung
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
ZLT	
ZÜS	Zugelassene Überwachungsstelle