

**KAS - Meinungs- und
Erfahrungsaustausch 7.IV.2008**

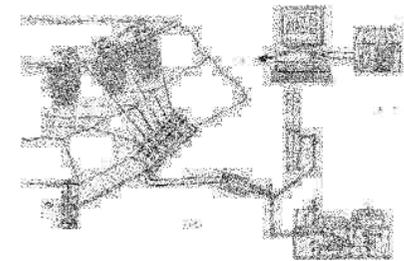
**DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology
www.das-ib.de**

**Sicherheitsregeln
für
Biogasanlagen
auf Basis der BetrSichV
Vorschlag von:
DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas-Technology
und weiteren Sachverständigen aus dem In – und Ausland**

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

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

Kaufm. Sitz:
Flintbeker Str. 55
D-24113 Kiel
Techn. Sitz:
Preetzer Str. 207
D-24147 Kiel
Tel.: # 49 / 431 / 683814
Fax.: # 49 / 431 / 2004137
www.das-ib.de



Biogasanlagen

Hinweis für Planung, Ausführung und Betrieb

VDMA – Einheitsblatt 4330, Februar 2006

und 3 DWA – Merkblätter aus April 2008

„Herkunft, Aufbereitung und Verwertung von Biogas“

„Technische Ausrüstung von Faulgasanlagen auf Kläranlagen“

„Sicherheitsregeln für Biogasbehälter mit Membrandichtung“

**und NUN: Sicherheitsregeln für Biogasanlagen auf
Basis der BetrSichV** (Vorschlag: März 2008 DAS – IB GmbH)

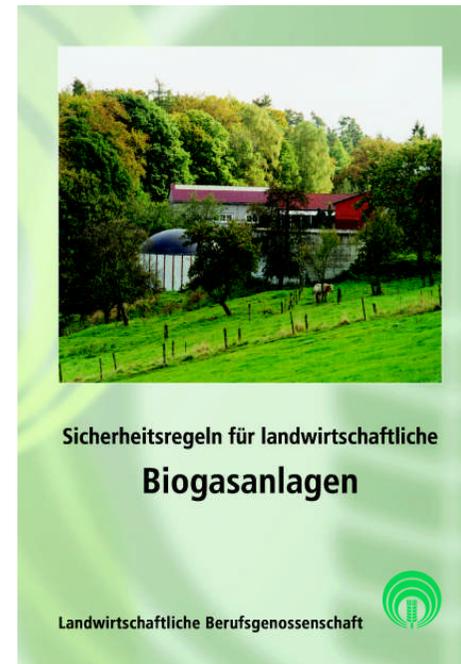
RANGFOLGE

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

DIN – Normen und ähnliche
Regelwerke werden in ihrer
Bedeutung nicht selten
überschätzt.





Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche
Biogasanlagen

Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft



u.a. Alt und damit FALSCH z.B. Zonendefinition:

Zone 0 umfasst Bereiche, in denen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre, die aus einem Gemisch von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln besteht, ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist.

Zone 1 umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen oder Nebeln gelegentlich auftritt.

Zone 2 umfasst Bereiche, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen oder Nebeln auftritt, aber wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraumes.



Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche
Biogasanlagen

Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft



**Frage an die Juristen und die
Verwaltung:**

**Darf „man“ wissentlich etwas
falsche Genehmigen /
Vorschreiben / Auferlegen ?**

Aktuell: Richtlinien der Europäischen Union, hier EU 99/92

Abschnitt II

Pflichten des Arbeitgebers

Artikel 3

Verhinderung von und Schutz gegen Explosionen

Mit dem Ziel des Verhinderns von Explosionen im Sinne von Artikel 6 Absatz 2 der Richtlinie [89/391/EWG](#) und des Schutzes gegen Explosionen trifft der Arbeitgeber die der Art des Betriebes entsprechenden technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen nach folgender Rangordnung von Grundsätzen:

- Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphären, oder, falls dies aufgrund der Art der Tätigkeit nicht möglich ist,
- Vermeidung der Zündung explosionsfähiger Atmosphären und
- Abschwächung der schädlichen Auswirkungen einer Explosion, um die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer zu gewährleisten.

**Biogas,- Deponiegas u. Klärgasanlagen sind keine „Überwachungsbedürftige Anlagen“,
können aber aus Komponenten bestehen die „Überwachungsbedürftig“ sind z.B. „EX –
Gaswarnanlage, Druckluftsystem**

Ziel dieser Sicherheitsregeln ist es sowohl für Betreiber, Planer als auch mit dem Bau beauftragten Fachfirmen eine Strategie zur Errichtung und zum Betrieb sicherer Biogasanlagen (Fermentationsanlagen) aufzuzeigen. Abweichungen von diesen Strategien sind möglich, wenn die Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist. Die endgültigen Fixierungen hat der Arbeitgeber im Sinne der BetrSichV zu beschreiben.

Eine Gefahren- und Risikoanalyse muss vom Arbeitgeber zwingend vor der Inbetriebnahme der Anlage schriftlich erfolgen.



So also nicht, sondern primäre Abwehrmaßnahmen sind gefragt

Vermeidung von Explosionen

Primärer Explosionsschutz:

Durch
Vermeidung der Bildung
explosionsgefährlicher
Atmosphäre

z.B.:
Gasanlage betriebsmäßig
optimieren und überwachen,
Inertisieren,
Sicherheitstechnische
Überwachung d.h.
Konzentrationsbegrenzung
unterhalb der unteren
oder oberhalb der oberen
Explosionsgrenze,
Lüften & Messen



Sekundärer Explosionsschutz

Durch
Vermeidung der Zündung
explosionsgefährlicher
Atmosphäre
Zündquellen siehe - > EN 1127-1

Tertiärer Explosionsschutz

Durch
Vermeidung / Verminderung der
Auswirkung
z.B. Druck(stoß)festes Material

99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV

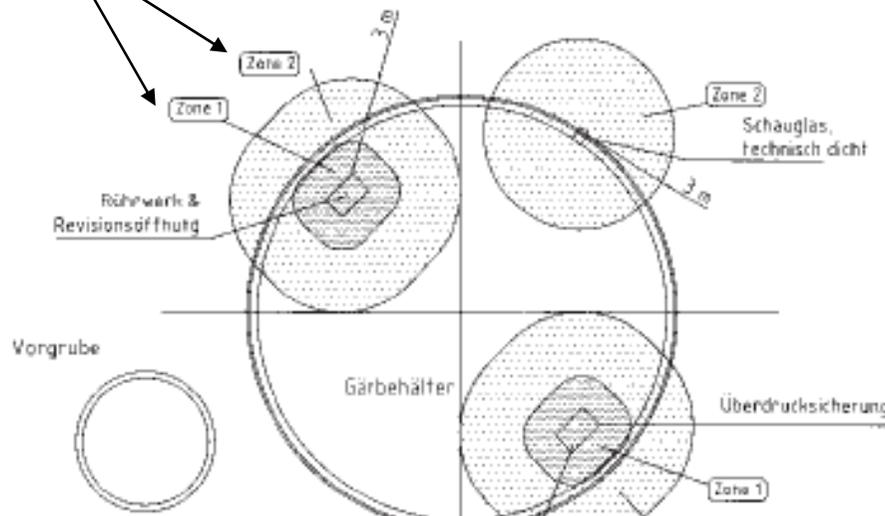
Arbeitgeber / BETREIBER

Festlegung der Zoneneinteilung

Auswahl geeigneter Betriebsmittel

Zone 1 / 21

Zone 2 / 22



94/9/EG (ATEX 95) 11.GPSGV „ExVO“

HERSTELLER

Definition des Einsatzbereiches

Zuordnung zu einer Kategorie

Kategorie 2

Kategorie 3

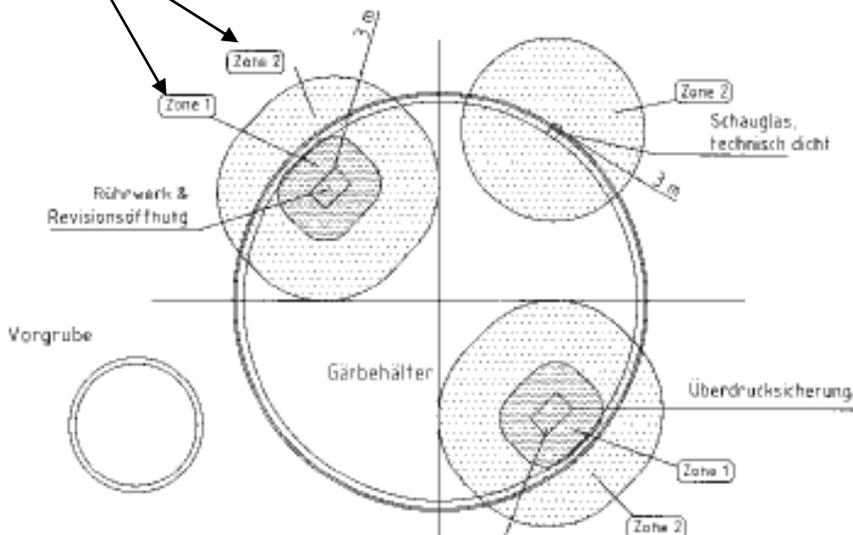
**Welche
Konformitätsbescheinigungen /
- erklärungen haben Sie als
Betreiber?**

**Welche
Konformitätserklärungen
erstellen Sie als Hersteller z.B.
Foliendach, Schauglas,
Überdrucksicherung, Motor mit
FU, ...**

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

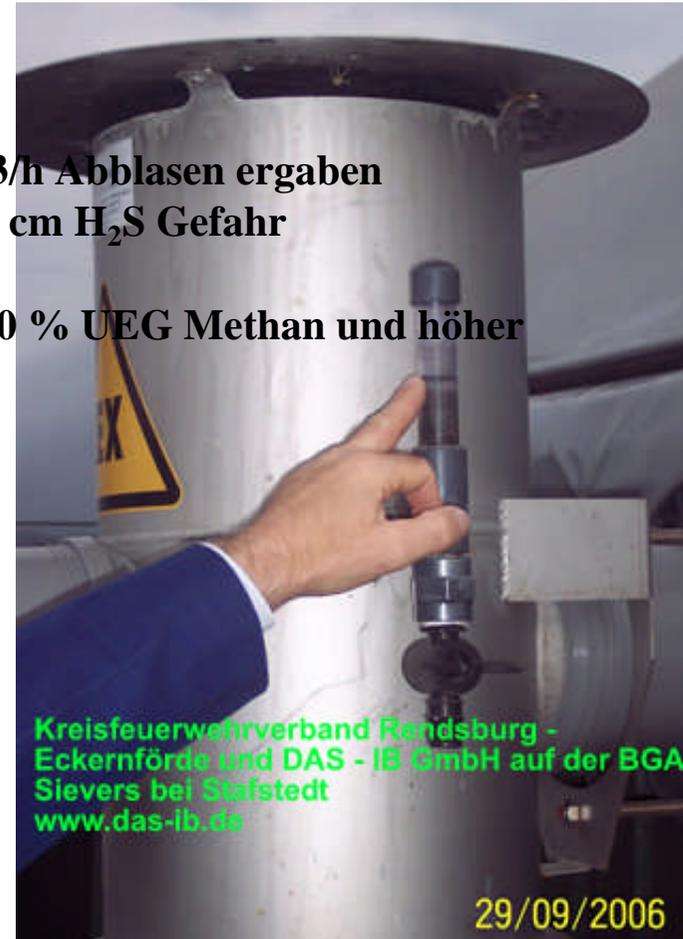
**Festlegung der Zoneneinteilung
Auswahl geeigneter Betriebsmittel**

**Zone 1
Zone 2**



Konkret:

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



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

99/92/EG (ATEX 137) BetrSichV

Arbeitgeber / BETREIBER

Festlegung der Zoneneinteilung

Auswahl geeigneter Betriebsmittel

Zone 0 / 20

Zone 1 / 21

Zone 2 / 22

Einhaltung der Installationsvorschriften

**Durchführung einer
Gefährdungsanalyse**

**Erstellung eines
Explosionsschutzdokument**

Regelmäßige Aktualisierung

94/9/EG (ATEX 95) 11.GPSGV „ExVO“

HERSTELLER

Definition des Einsatzbereiches

Zuordnung zu einer Kategorie

Kategorie 1

Kategorie 2

Kategorie 3

Einhaltung der relevanten Normen

Durchführung einer Zündquellenanalyse

**Ausstellung der
Konformitätsbescheinigung / - erklärung**

Sicherung der Ausführung z.B. QM

Zone 1

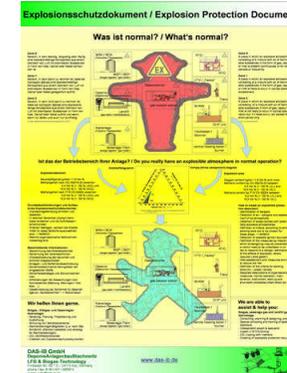
Alt: Umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre durch Gase, Dämpfe oder Nebel gelegentlich auftritt.

Neu: ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

Zone 1 können z. B. sein

1. die nähere Umgebung der Zone 0,
2. der nähere Bereich von Messstutzen, Ausblasleitungen, ... Auslösung der Raumluftüberwachungen
3. der nähere Bereich um Verbindungen, die betriebsmäßig regelmäßig gelöst werden (Dichtigkeitsprüfung?),
4. das Innere von Gruben und Schächten (z. B. Gasbrunnenkopf im Überdruck und keine Dichtigkeitsprüfungen),
5. wie Zone 0, Punkt 1 - 3, wenn durch Bauart oder Messungen sichergestellt ist, dass explosionsfähige Gemische nur gelegentlich auftreten können.

Was ist Ihr NORMALBETRIEB??
Auf Ihrer (Arbeitgeber) Anlage!



Zone 2

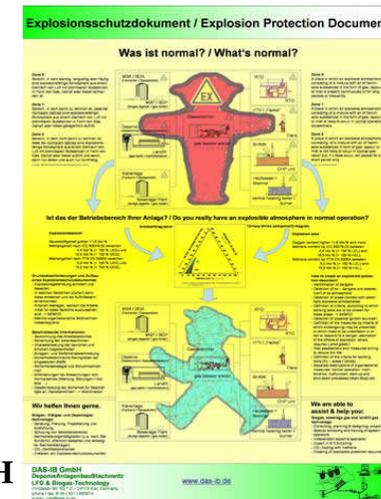
Alt: Umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre durch Gase, Dämpfe oder Nebel nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt.

Neu: ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

Zone 2 können z. B. sein

1. Bereiche, die die Zonen 0 oder 1 umgeben,
2. Bereiche um lösbare Verbindungen von Rohrleitungen, Dichtigkeitsprüfungen ?
3. wie Zone 0, Punkt 1 - 3, wenn durch Bauart oder Messungen sichergestellt ist, dass explosionsfähige Gemische nur kurzzeitig auftreten können. Ausreichende Lüftungen? Und Kontrollmessungen ?

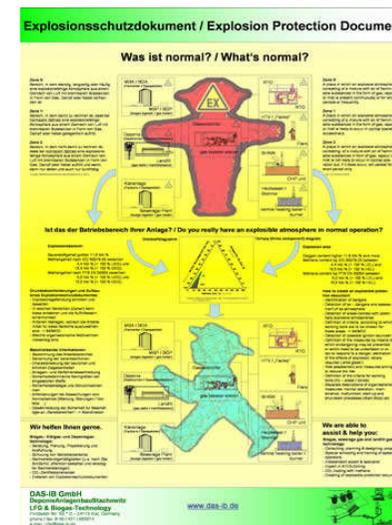
Was ist Ihr NORMALBETRIEB??
Auf Ihrer (Arbeitgeber) Anlage!



**Was ist Ihr NORMALBETRIEB??
Auf Ihrer (Arbeitgeber) Anlage!**

Nach EU 99/92 und BetrSichV also

**ARBEITGEBER nicht Dritte wie z.B.: Behörde,
Sachverständiger, BG oder ...**

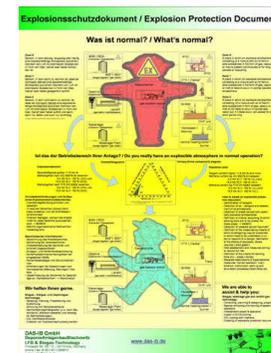


Was ist Ihr NORMALBETRIEB??

Auf Ihrer (Arbeitgeber) Anlage!

Unter Berücksichtigung z.B. von:

- **Betrieb: z.B. Input / Gasproduktion in Qualität und Quantität und Gasruck**
- **Gasnutzungen mit Notfackel ?**
- **Kontrollen / Wartungen des Gassystems mit allen Armaturen und Rohren etc.**
Stichwort: gasdichte Ausführung

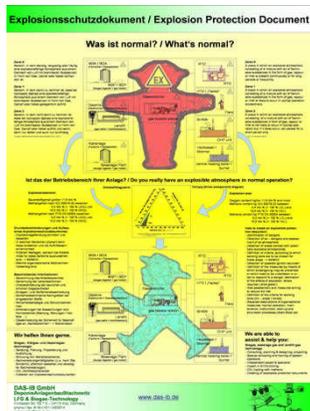


KAS - Meinungs- und Erfahrungsaustausch 7.IV.2008

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

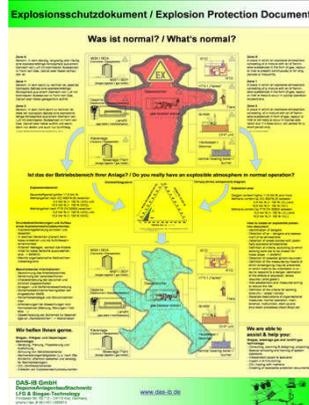
Struktur der Sicherheitsregeln

<u>1</u>	<u>Allgemeines & Verantwortungen</u>
<u>1.1</u>	<u>Begriffe</u>
<u>1.2</u>	<u>Eigenschaften von Biogas</u>
<u>1.3</u>	<u>Gefahren</u>
<u>1.3.1</u>	<u>Explosion</u>
<u>1.3.2</u>	<u>Verpuffung</u>
<u>1.3.3</u>	<u>Brand</u>
<u>1.3.4</u>	<u>Blitzschutz</u>
<u>1.3.5</u>	<u>Erstickung</u>
<u>1.3.6</u>	<u>Vergiftung</u>
<u>1.3.7</u>	<u>Wartung</u>
<u>1.3.8</u>	<u>EVU - Netzausfall / Notstrom / Datensicherung</u>
<u>1.3.9</u>	<u>Zündquellen nach EN 1127-1</u>



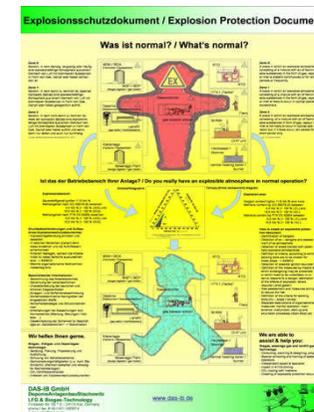
**Struktur der
Sicherheitsregeln**

<u>2 Strategien für sichere Anlagen</u>	
<u>2.1 Einsatzstofflager / Anmischbehälter</u>	
<u>2.1.1</u>	<u>Normalbetrieb</u>
<u>2.1.2</u>	<u>Wartung</u>
<u>2.1.3</u>	<u>Störung</u>
<u>2.2 Vorbehandlung / 2.3</u>	<u>Fermenter und Nachgärer</u>
≡	
<u>2.4 Gasspeicher / 2.5</u>	<u>Gärrestelager</u>
≡	
<u>2.6 Gastransportleitungssystem</u>	
≡	
<u>2.7 Gasverdichterstation / Rohgasüberwachung - Rohgasanalysen</u>	
≡	
<u>2.8 Gasaufbereitung</u>	
≡	
<u>2.9 Blockheizkraftwerk (Gasmotore und Zündstrahlmotore)</u>	
≡	
<u>2.10</u>	<u>Biogasbrenner und Notfackel</u>
≡	



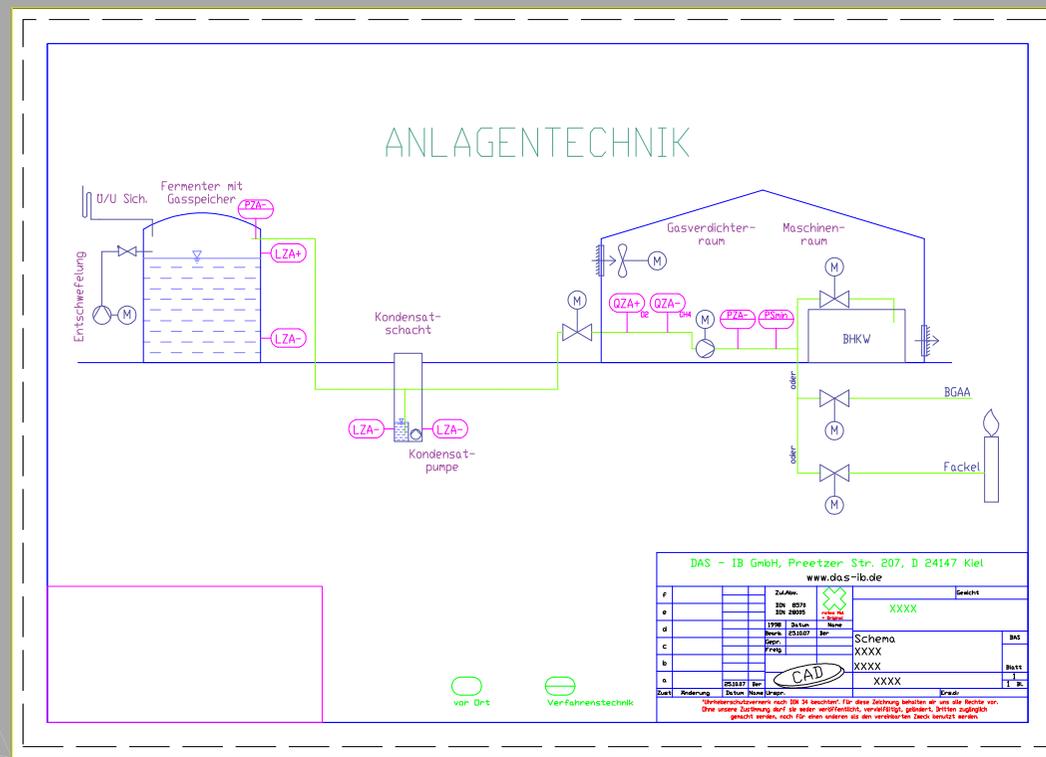
Struktur der
Sicherheitsregeln

- 3 Konformitätsbescheinigungen / Konformitätserklärungen
- 4 Später nach Diskussion noch Anhänge, Beispiele etc.



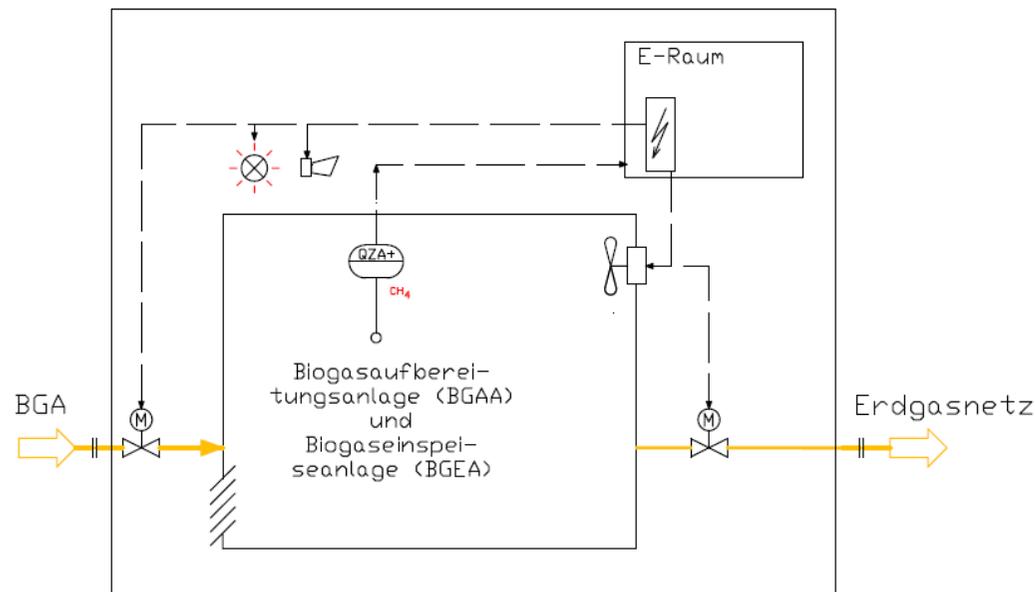
KAS - Meinungs- und Erfahrungsaustausch 7.IV.2008

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



Hinweis zur ausreichenden Dimensionierung der Be- oder Ablüftung am Beispiel CH₄:

$$\frac{\dot{V}_{\max, \text{CH}_4} \text{ bei max. Gasförderung bzw. -entstehung}}{\dot{V}_{\text{Biogas}} + \dot{V}_{\text{Luft der Be- und Entlüftung}}} = \ll 50 \% \text{ UEG CH}_4 \text{ in Luft}$$



KAS - Meinungs- und Erfahrungsaustausch 7.IV.2008

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

	Element	Prüfung	Vorschrift	Beispiel	Bemerkung
Allgemeines , Arbeitsschutz	Fixierung des Normalbetriebes / Anlagenparameter		BetrSichV und TRBS 2152, 97/23/EG bei p > 0,5bar Betriebsdruck		GU / Betreiber
	Gefährdungsbeurteilung		ArbSchG, GefahrstoffV, BetrSichV		Betreiber / Hersteller BEIDE
	Gefährdungsbeurteilungen		TRBS 1111		Hersteller & Betreiber
	Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe		BioStoffV, TRBA 500 (Hygiene), TRBA 230 (Landwirtschaftliche Nutztierhaltung) TRBA 214 (Biologische Abfallbehandlung)z.B. besondere Inputmaterialien		Betreiber
	Dokumentation der BGA u.a. mit: R&I - Verfahrensfleißbild, Stückliste, Aufstellplan und Wartungsanweisungen / Inbetriebnahmeprotokolle von Bauteilen und Baugruppen		BetrSichV	Prüfplan zur Überwachung der Arbeitsmittel / Befähigte Person	GU
	Betriebsanweisung		BetrSichV	bestimmungsgemäßer Betrieb, nicht bestimmungsgemäßer Betrieb	Betreiber

KAS - Meinungs- und Erfahrungsaustausch 7.IV.2008

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

Elektrotechnik: Kabel, Leitungen und Betriebsmittel	Gesamtanlage	Potentialausgleich, Erdung, Äußerer Blitzschutz	BGV A2 (VBG 4)	EN 62305 / DIN V VDE 0185-305-2		
				DIN VDE 0100 Elektroausführungen / Installationen		Hersteller / GU
				DIN VDE 0165 Elektrischer ExSchutz (Ausführung)		Hersteller / GU
				EN 60079 Elektroanlagen in ex Bereichen		Hersteller / GU
				ENV 61024-1 (Überspannungsschutz)		
		NOT-AUS-Kette, Ausführung der Sicherheitstechnik FAIL – SAFE		EN 954-1 (Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen), EN 13463 (Geräte und Schutzsysteme), EN 13478 (Geräte und Schutzsysteme), VDI 2180, ISO 13850, EN 61310 (Sicherheit von Maschinen), EN 60204 (Sicherheit von Maschinen und Elektr. Ausrüstung), EN ISO 13849 (Sicherheit von Maschinen Sicherheitsbez. Teile von Steuerungen),		GU

**KAS - Meinungs- und
Erfahrungsaustausch 7.IV.2008**

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

**Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!
und vielleicht auf einem unserer Seminare
zur weiteren Diskussion in Dessau und hier
im Anschluß:**

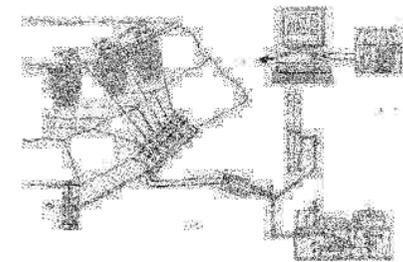


DAS – IB GmbH
LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

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

Kaufm. Sitz:
Flintbeker Str. 55
D-24113 Kiel
Techn. Sitz:
Preetzer Str. 207
D-24147 Kiel
Tel.: # 49 / 431 / 683814
Fax.: # 49 / 431 / 2004137
www.das-ib.de



**KAS - Meinungs- und
Erfahrungsaustausch 7.IV.2008**

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

Diskussion: 2 mobile Mikrofone im Saal (Frau Lentz / Herr Kusche / Herr Hiemstra)

Auf dem Podium alle Referenten

Kurze präzise Fragen / Antworten / Beiträge

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

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:
•Beratung, Planung, Projektierung
•Schulung von Betreiberpersonal
•Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG
und öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Kaufm. Sitz:
Flintbeker Str. 55
D-24113 Kiel
Techn. Sitz:
Preetzer Str. 207
D-24147 Kiel
Tel.: # 49 / 431 / 683814
Fax.: # 49 / 431 / 2004137
www.das-ib.de

