

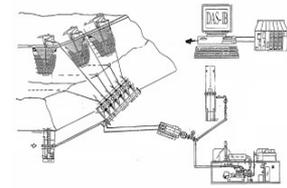
DAS – IB GmbH
DeponieAnlagenbauStachowitz
LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

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

Technischer Sitz:
Preetzer Str. 207
D 24147 Kiel

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



Tel. # 49 / 431 / 683814
Fax # 49 / 431 / 2004137

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

Konzept zur Vermeidung von Ex-Atmosphären in BGA, hier insb. in: BGAA und BGEA nach DVGW Arbeitsblatt G 265-1 (Stand 10.IX.2007 - Entwurf)

Aufbereitung - Anlagentechnik Biogas

Explosionsschutz gem. EG 99/92 bzw. BetrSichV

VON
DAS – IB GmbH

für
den FVB e.V. und den DVGW

10. September 2007

Anzuwendende Systematik

Innerer und äußerer Explosionsschutz: d.h. im Anwendungsfall innerhalb des Rohrleitungs- und Armaturensystems und um das Rohrleitungs- und Armaturensystem herum.

Anzuwendende Strategien gem. BetrSichV

Aus: Biogas- und Deponiegashandbuch ISBN-Nr.: 3-88312-296-3 Herausgeberin: DAS – IB GmbH, www.das-ib.de, info@das-ib.de

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



Sekundärer Explosionsschutz

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

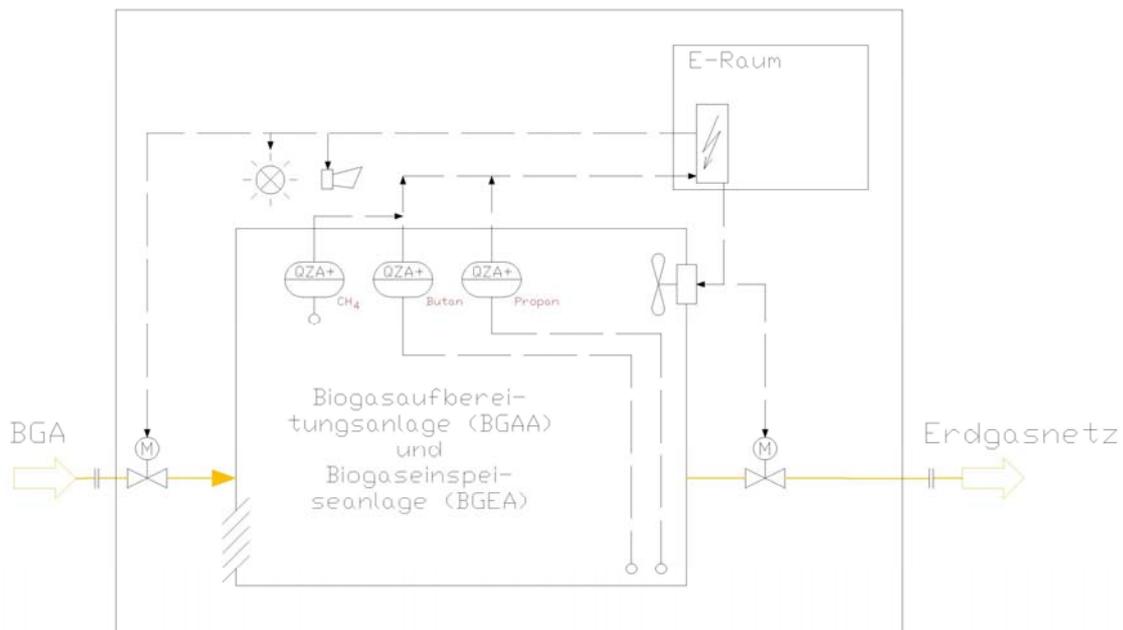
Tertiärer Explosionsschutz

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

Stachowitz, August 2007

Sicherheitskonzept

R&I - Fließbild „Sicherheitskonzept“ der BGAA und BGEA zur Vermeidung von Ex-Zonen im Normalbetrieb, bei Störungen und bei Wartungen:



Legende:

- 2 Sicherheitsschnellschlussarmatur außerhalb vor und nach der BGEA / BGAA
- 1 Raumluftüberwachung in der BGEA und BGAA auf CH₄
- 1 Auswerteelektronik der Raumluftüberwachung in einem sep. E-Raum (gasdichte Trennung) zur BGEA und BGAA auf CH₄ und ggfs. Butan, Propan und weitere wenn konditioniert wird
- 1 Ausreichend große Zwangsquerlüftung ausgeführt als Be- oder Entlüftungsventilator

PRIMÄRER EXPLOSIONSSCHUTZ / Normalbetrieb:

Sicherheitstechnische Voraussetzungen an die vorgeschaltete BGA:

- * kontinuierliche Rohgasüberwachung auf:
 - Sauerstoff: O₂ QZA⁺ < 3 / 6 Vol.-%
oder
 - Methan: CH₄ QZA₋ > 25 / 30 Vol.-%
und
- * Überdrucküberwachung des Biogases zur BGEA und BGAA: PZA₋ > 0

Diese Überwachungen der vorgelagerten BGA müssen u.a. FAIL-SAFE auf die eingangseitige Schnellschlussarmatur wirken. Dadurch ist sicher vermieden, dass der BGEA und BGAA eine mögliche EX - Atmosphäre zugeführt wird.

Ausführung der BGEA und BGAA:

Vom Hersteller und Betreiber der BGEA und BGAA sind vor der IBN und im späteren Betrieb Dichtigkeitsprüfungen, z.B. nach DVGW G 469, zur Aufrechterhaltung der gasdichten Ausführung der BGEA und BGAA in Abhängigkeit der jeweiligen Betriebsweise nachzuweisen.

Durch diese Maßnahmen, die vom Betreiber (Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV) nachgewiesen werden müssen, entfällt für den Normalbetrieb die Einteilung in eine Ex-Zone.

Kann die Dichtigkeit im laufenden Betrieb nicht dauerhaft sichergestellt werden (z.B. Gasverdichter), kann in Abhängigkeit des Betriedruckes und der angegebenen Leckrate eine technische Lüftung ggf. eine Objektabsaugung installiert werden. Im Nahbereich der Austrittsstelle müssen die Zonen entsprechend in der Abstufung 0, 1 und 2 ausgewiesen werden.

Störung des Normalbetriebes der BGEA und BGAA, hier Gasundichtigkeiten:

Der mögliche Gasaustritt von CH₄ / CO₂ - Gemischen im Maschinenraum der BGEA / BGAA wird durch (eine) Raumluftüberwachung(en) sicherheitstechnisch mit folgenden sicherheitsgerichteten Funktionen überwacht:

QZA⁺ z.B. 20 % UEG (1 Vol % CH₄) in der Raumluft mit den Folgehandlungen:

- optische und akustische Warnung und
- Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung

QZA⁺ z.B. 40 % UEG (2 Vol % CH₄) in der Raumluft mit den Folgehandlungen:

- optische und akustische Warnung,
- Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung,
- Abschaltung der Gasversorgung und Trennung vom Gasnetz, d.h. beide außen liegende Gasschnallschlussarmaturen schließen
- Abschaltung (z.B. Energieversorgungen) aller nicht Ex-geschützten Betriebsmittel im Maschinenraum der BGEA / BGAA

Wird im selben Aufstellungsraum eine Konditionierungsanlage installiert, muss die Raumluft zusätzlich auf die brennbaren Konditionierungsgase z.B. Propan / Butan überwacht werden. Bei der Ausführung der Lüftung mit z.B. Lüftungskanälen ist auf die mögliche Ansammlung von Propan / Butan in Bodennähe zu achten.

Butan (C₄H₁₀)

QZA⁺ z.B. 20 % UEG (0,28 Vol %) in der Raumluft

QZA⁺ z.B. 40 % UEG (0,56 Vol %) in der Raumluft

Propan (C₃H₁₀)

QZA⁺ z.B. 20 % UEG (0,34 Vol %) in der Raumluft

QZA⁺ z.B. 40 % UEG (0,68 Vol %) in der Raumluft

Sicherheitstechnische Informationen zu Butan, Propan und anderen Stoffen sind im Gefahrstoffinformationssystem (GESTIS) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung unter <http://www.dguv.de/bgia/stoffdatenbank> abrufbar.

Hinweis zur ausreichenden Dimensionierung der Be- oder Ablüftung:

$$\frac{\dot{V}_{\max, \text{CH}_4} \text{ im 2 - F - Fall bei max. Gasförderung des Gasverdichters der BGA}}{\dot{V}_{\text{Biogas}} + \dot{V}_{\text{Luft der Be- und Entlüftung}}} = \ll 50 \% \text{ UEG CH}_4 \text{ in Luft}$$

Für weitere Gehäuse o.ä. – auch innerhalb des Maschinenraumes der BGEA und BGAA – die gasführende Leitungen beinhalten, wie z.B. Gasanalysensysteme, sind gleichwertige Sicherheitsausführungen zu wählen.

Wartungen der BGEA und BGAA, hier öffnen der Gasleitungen; Maschinen und Armaturen:

Die Auswahl der geeigneten Maßnahmen hat in Abhängigkeit der Tätigkeit verantwortlich vom durchführenden geschultem Personal (befähigte Person i.S.d. der TRBS 1203) eigenverantwortlich zu geschehen. Bei gasbeaufschlagten Anlagenteilen ist eine explosionsfähige Atmosphäre während der Wartungsmaßnahme zu vermeiden. Dies kann z.B. durch Spülen der Gasleitung mit Inertgas, Lüften, Messungen oder sonstige gleichwertige Maßnahmen realisiert werden. Die jeweiligen Gasaustrittsmengen sind zu beachten.

Mit freundlichen Grüßen
DAS - IB GmbH
Wolfgang H. Stachowitz

Mitglied im AK Si des FVB und

Befähigte Person iSd BetrSichV und TRBS 1203,

Sachverständiger nach § 29a BImSchG

Genehmigungsbedürftige Anlagen nach: 1.2, 1.4, 8.1 und 8.6 der 4. BImSchV und den Fachgebieten: 2.2, 3, 7, 8, 9, 11, 16.1, 17 bzw.: b, c, g, h, i, p, q,

Öffentlich bestellt und vereidigter Sachverständiger für Klär-, Deponie- und Biogastechnologie bei der IHK zu Kiel

Andrea Patten Fachverband Biogas e.V.

Anhang

Nr.	Beispiel	Merkmale /Bemerkungen/Vorraussetzungen	Schutzmassnahmen		
			E 1	E 2	E3
1	Inneres der Rohrleitung, ausgehend von der vorgeschalteten Biogasanlage	<p>a) Bildung von g.e.A. nicht zu erwarten, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> * -kontinuierliche Rohgasüberwachung auf: <ul style="list-style-type: none"> - Sauerstoff: O_2 QZA⁺ < 3 / 6 Vol.-% oder - Methan: CH_4 QZA . > 25 / 30 Vol.-% und * Überdrucküberwachung des Biogases zur BGEA und BGAA: <ul style="list-style-type: none"> - PZA - > 0 <p>Bei Betriebssituationen, bei denen oben genannte Konzentrationen unter- bzw. überschritten sind, muss die eingangseitige Schnellschlussarmatur der BGAA/BGEA schließen, sodass diesen keine mögliche EX - Atmosphäre zugeführt wird.</p>	E 1.2.1 E 1.4.2	Keine	keine
2	Umgebung geschlossener gasführender BGEA und BGAA				

	In Räumen	<p>a) Konstruktion auf Dauer technisch dicht</p> <p>- die Dichtheit kann durch Prüfung z.B. nach DVGW G 469 nachgewiesen werden</p> <p>Im Falle einer Störung ist die Bildung einer g.e.A. ist nicht zu erwarten, weil</p> <p>Der mögliche Gasaustritt von CH₄ / CO₂- Gemischen im Maschinenraum der BGEA / BGAA wird durch (eine) Raumluftüberwachung(en) sicherheitstechnisch mit folgenden sicherheitsgerichteten Funktionen überwacht: wird:</p> <p>Voralarm:</p> <ul style="list-style-type: none"> * QZA⁺ z.B. 20 % UEG (1 Vol.-% CH₄) in der Raumluft <p>Hauptalarm:</p> <ul style="list-style-type: none"> * QZA⁺ z.B. 40 % UEG (21 Vol.-% CH₄) in der Raumluft <p>Bei Betriebssituationen, bei denen oben genannte Konzentrationen überschritten ist QZA⁺ z.B. 20 % UEG (1 Vol.-% CH₄) in der Raumluft</p> <p>, muss</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine optische und akustische Warnung und - die Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung gefahren werden <p>Bei Betriebssituationen, bei denen oben genannte Konzentration überschritten ist QZA⁺ z.B. 40 % UEG (2 Vol.-% CH₄) in der Raumluft</p> <p>, muss</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine optische und akustische Warnung, - Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung, - Abschaltung der Gasversorgung und Trennung vom Gasnetz, d.h. beide außen liegende Gasschnallschlussarmaturen schließen - Abschaltung (z.B. Energieversorgungen) aller nicht Ex-geschützten Betriebsmittel im Maschinenraum der BGEA / BGAA 	E 1.3.3 E 1.2.1 E 1.3.4.2 E 1.4.2 E 1.4.3	Keine Keine	Keine Keine
--	-----------	--	---	--------------------	--------------------

		<p>b) Bildung von g.e.A. an Stellen, an denen die technische Dichtheit auf Dauer nicht gewährleistet ist sowie an betriebsmäßigen Austrittsstellen möglich</p> <p>- technische Lüftung in Abhängigkeit des Betriebsdruckes und der angegebenen Leckrate (Freisetzungsrate)</p> <p>- Objektabsaugung</p>	<p>E 1.3.4.2</p> <p>E 1.3.4.2</p> <p>E 1.3.4.1</p>	<p>Abgestuft von Zone 0 zur Zone 2 in Abhängigkeit der Gasaustrittsmengen und Verdünnung / Lüftung</p>	<p>keine</p> <p>keine</p> <p>keine</p>
3	Konditionierungsanlage	<p>a) Konstruktion auf Dauer technisch dicht</p> <p>- die Dichtheit kann durch Prüfung z.B. nach DVGW G 469 nachgewiesen werden</p> <p>Im Falle einer Störung ist die Bildung einer g.e.A. ist nicht zu erwarten, weil</p> <p>Der mögliche Gasaustritt von CH₄ / CO₂- Gemischen sowie von Propan und Butan im Maschinenraum der BGEA / BGAA wird durch (eine) Raumluftüberwachung(en) sicherheitstechnisch mit folgenden sicherheitsgerichteten Funktionen überwacht: wird:</p> <p>Voralarm:</p> <p>* QZA⁺ z.B. 20 % UEG in der Raumluft</p> <p>Hauptalarm:</p> <p>* QZA⁺ z.B. 40 % UEG in der Raumluft</p>	<p>E 1.3.3</p> <p>E 1.2.1</p> <p>E 1.3.4.2</p> <p>E 1.4.2</p> <p>E 1.4.3</p>	<p>Keine</p> <p>Keine</p>	<p>Keine</p> <p>keine</p>

		<p>Bei Betriebssituationen, bei denen oben genannte Konzentrationen überschritten ist QZA⁺ z.B. 20 % UEG in der Raumluft , muss</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine optische und akustische Warnung und - die Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung gefahren werden <p>Bei Betriebssituationen, bei denen oben genannte Konzentration überschritten ist QZA⁺ z.B. 40 % UEG in der Raumluft , muss</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine optische und akustische Warnung, - Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung, - Abschaltung der Gasversorgung und Trennung vom Gasnetz, d.h. beide außen liegende Gasschnallschlussarmaturen schließen - Abschaltung (z.B. Energieversorgungen) aller nicht Ex-geschützten Betriebsmittel im Maschinenraum der BGEA / BGAA <p>Die Lüftungsführung ist ggf. durch Lüftungskanäle sicherzustellen</p> <p>b) Bildung von g.e.A. an Stellen, an denen die technische Dichtheit auf Dauer nicht gewährleistet ist sowie an betriebsmäßigen Austrittsstellen möglich</p>	E 1.3.4.1	Abgestuft von Zone 0 zur Zone 2 in Abhängigkeit der Gasaustrittsmengen und Verdünnung / Lüftung	
--	--	--	-----------	---	--