

# Merkblatt M-001- Brandschutz bei Biogasanlagen

Stand August 2010

Der Fachverband Biogas e.V. hat sich seit seiner Gründung im Jahr 1992 zu Deutschlands und Europas größter und führender Interessensvertretung der Biogas-Branche entwickelt. Er vertritt Hersteller, Anlagenbauer, landwirtschaftliche wie auch industrielle Biogasanlagenbetreiber und Institutionen mit dem Ziel der Förderung des Umweltschutzes und der Sicherung einer nachhaltigen Energieversorgung. Satzungsgemäß verfolgt der Fachverband Biogas folgende Primärziele:

- Förderung von technischen Entwicklungen im Biogasbereich,
- Förderung, Auswertung und Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen aus dem Bereich der Biogastechnik zum Wohle der Allgemeinheit und der Umwelt,
- Durchführung von Schulungen für Praxis und Beratung,
- Herausgabe von Publikationen in Schrift, Bild und Ton,
- Förderung des Erfahrungsaustausches durch Beteiligungen und Durchführung von Ausstellungen, Tagungen und anderen Veranstaltungen,
- Förderung des internationalen Erfahrungsaustausches durch Herstellung und Pflege von Kontakten im In- und Ausland,
- Förderung eines Beratungsnetzes durch Mitglieder in den verschiedenen Regionen,
- Erarbeitung von Qualitätsstandards für Planung und Errichtung von Biogasanlagen und Anlagenkomponenten.
- Erarbeitung von Qualitätsstandards für Biogas-Gärrückstände
- Erarbeitung von Qualitätsstandards zum Betrieb von Biogasanlagen

Auf europäischer Ebene wird der Fachverband Biogas von dem Europäischen Biogasverband (EBA) vertreten, der sich im Jahr 2009 gründete und nunmehr Mitglieder aus 18 EU-Mitgliedsstaaten umfasst.

**Herausgeber:**

Fachverband Biogas e.V.  
Angerbrunnenstr. 12  
85356 Freising

Telefon: 08161-984660  
Telefax: 08161-984670  
E-Mail: [info@biogas.org](mailto:info@biogas.org)  
Internet: [www.biogas.org](http://www.biogas.org)

**Haftungsausschluss:**

Dieses Merkblatt will praktische Hinweise für den Brandschutz bei Biogasanlagen geben. Es entbindet den Verwender nicht, die gegebenen Hinweise auf Sachgerechtigkeit zu prüfen und sein Brandschutzkonzept individuell anzupassen. Das Merkblatt wurde mit großer Sorgfalt erstellt, der Herausgeber kann aber für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung übernehmen.

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Vorwort.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Gefahren von Biogas.....</b>	<b>5</b>
1.1. Eigenschaften von Biogas	
1.2. Gefahrenpotential in Bezug auf Flüssiggas	
1.3. Brandversuch Folienspeicher	
<b>3. Vorbeugender Brandschutz.....</b>	<b>6</b>
3.1. Baulicher Brandschutz	
3.1.1. Gärbehälter	
3.1.2. Gaslager	
3.1.3. BHKW-Aufstellungsräume	
3.1.4. Elektrische Anlagen	
3.2. Anlagentechnischer Brandschutz	
3.3. Organisatorischer Brandschutz	
3.3.1. Kennzeichnung	
3.3.2. Feuergefährliche Arbeiten	
<b>4. Abwehrender Brandschutz.....</b>	<b>11</b>
4.1. Gefahren für die Feuerwehr	
4.2. Einsatzhinweise für die Feuerwehr	
4.2.1. Brandereignisse	
4.2.2. Biogasaustritt	
4.2.3. Austritt von gefährlichen Gasen	
4.2.4. Dokumentation	
4.3. Löschwasser	
<b>5. Literaturquellen.....</b>	<b>15</b>

## 1. Vorwort

Das Merkblatt M-001 „Brandschutz bei Biogasanlagen“ wurde vom Arbeitskreis Sicherheit und der Unterarbeitsgruppe Brandschutz des Fachverband Biogas e.V. erarbeitet. Das Merkblatt versteht sich als Ergänzung der bereits seit Oktober 2008 veröffentlichten Technischen Information für Biogas 4 (TI 4 – Sicherheitsregeln für Biogasanlagen). Neben einer Beschreibung der Eigenschaften von Biogas, geht das Merkblatt intensiv auf den vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz bei Biogasanlagen ein. Es gibt somit Planern und Anlagenbetreibern praktische Hinweise zur Vorbeugung von Brandfällen an Biogasanlagen und sensibilisiert Feuerwehren, Rettungskräfte und Betreiber für den Notfall.

**An der Ausarbeitung des Merkblatt M-001 „Brandschutz bei Biogasanlagen“ waren der Arbeitskreis Sicherheit und die Unterarbeitsgruppe „Brandschutz“ des Fachverband Biogas e.V. beteiligt. Folgenden Personen sei für Ihre fachliche Unterstützung und Ihr Engagement gedankt:**

- Arbeitsgruppe Brandschutz im Fachverband Biogas e.V.:
  - Martin Barth, Biogasberatung Barth
  - Michael Hammon, MH-P Consult
  - Andreas Niederlöhner, NQ-Anlagentechnik GmbH
  - Norbert Rilling, MT-Energie GmbH & Co. KG
  - Roland Waha, Fachverband Biogas e.V.
- Andrea Patten, EES Nord GmbH
- Andreas May (Brandschutzsachverständiger, TÜV SÜD)
- Henry Merz (Landesbranddirektor Brandenburg)

## 2. Gefahren von Biogas

### 2.1 Eigenschaften von Biogas

Biogas besteht im Wesentlichen aus Methan (50 bis 80 Vol%), Kohlendioxid (20 bis 50 Vol%), Schwefelwasserstoff (0,01 - 0,4 Vol%) sowie Spuren von Ammoniak, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenmonoxid. Mit dem Auftreten von Schwebstoffen ist zu rechnen. In Biogasanlagen wird es nahezu drucklos (<0,1 bar) gelagert.

Tab. 1: Eigenschaften diverser Gase

		Biogas	Erdgas	Propan	Methan	Wasserstoff
Heizwert	kWh/m <sup>3</sup>	6	10	26	10	3
Dichte	kg/m <sup>3</sup>	1,2	0,7	2,01	0,72	0,09
Dichteverhältnis zu Luft		0,9	0,54	1,51	0,55	0,07
Zündtemperatur	°C	700	650	470	595	585
Max. Flammfortpflanzungsgeschwindigkeit in Luft	m/s	0,25	0,39	0,42	0,47	0,43
Explosionsbereich	Vol%	6 – 22	4,4 - 15	1,7 - 10,9	4,4 - 16,5	4 – 77
Theoretischer Luftbedarf	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	5,7	9,5	23,9	9,5	2,4

Beispiel: Methan 60 Vol%, Kohlendioxid 38 Vol%, Restgase 2 Vol%

### 2.2 Gefahrenpotential in Bezug auf Flüssiggas

Im Gegensatz zu Flüssiggas wird Biogas in der Gasphase gelagert. Aufgrund dieser Lagerungsform ist die Energiedichte erheblich geringer als beim sogenannten Flüssiggas. Weiterhin besteht Flüssiggas aus Propan und Butan, also ausschließlich aus brennbaren Bestandteilen.

Um einen vergleichbaren Heizwert der üblicherweise vorkommenden Flüssiggasbehälter (3.000kg entspricht ca. 6m<sup>3</sup>) die für die Hausversorgung in unmittelbaren Bereich von z.B. Wohnhäusern aufgestellt werden zu erreichen, benötigt man bei einem mittleren Heizwert von 6,0 kWh/m<sup>3</sup> für Biogas einen Biogasspeicher mit einem Volumen von ca. 6.450m<sup>3</sup>.

Mit den üblichen Gaspeichergrößen liegt somit der Heizwert des gespeicherten Biogases regelmäßig deutlich unter dem eines handelsüblichen Flüssiggastanks für eine Wohnversorgungsanlage.

## 2.3 Brandversuch Foliengasspeicher

Versuche an einem Folienspeicher mit EPDM-Folien haben ergeben, dass ein Brandereignis auf Grund des geringen Lagerdruckes des Biogases eher träge mit dem Abbrand (siehe Abb.1) des Gasvolumens an einer Leckagestelle und anschließendem Abbrand der Speicherfolie ohne Verpuffung oder Explosion erfolgte. Eine Gefährdung des Speichers durch Erwärmung mit dem Risiko eines Behälterzerknalles wie bei Flüssiggastanks oder Gasflaschen besteht hier auf Grund der drucklosen Lagerung nicht.

Abb. 1: Brandversuch an einer EPDM-Folie



*Die Folie ist durchgebrannt, Biogas wird frei gesetzt und brennt ab*

## 3. Vorbeugender Brandschutz

### 3.1 Baulicher Brandschutz

#### 3.1.1 Gärbehälter

Die Wärmedämmung von Gärbehältern muss mindestens normal entflammbar, B 2 DIN 4102, sein. Sie muss im Bereich von 1 m um Öffnungen, an denen Gas betriebsmäßig austritt, mindestens aus schwer entflammbarem Material, B 1 DIN 4102, sein.

#### 3.1.2 Gaslager

Biogas wird üblicherweise in Folienhauben über dem Fermenter (auch Doppelfolienhauben und Folienspeicher) oder in Kissenspeichern (siehe Abb.2) zwischengespeichert. Die in der Klärwerkstechnik üblichen freistehenden Gasspeicher werden an dieser Stelle nicht weiter betrachtet.

Abb. 2: Gasspeichersysteme bei Biogasanlagen



Für den Schutz des Gasspeichers vor den Auswirkungen eines Brandereignisses an einem Nachbargebäude ist die Größe des Gasspeichers unerheblich, da diese nur von der Wärmestrahlung des brennenden Objektes und nicht vom zu schützenden Gasvolumen abhängt.

### Schutzabstand

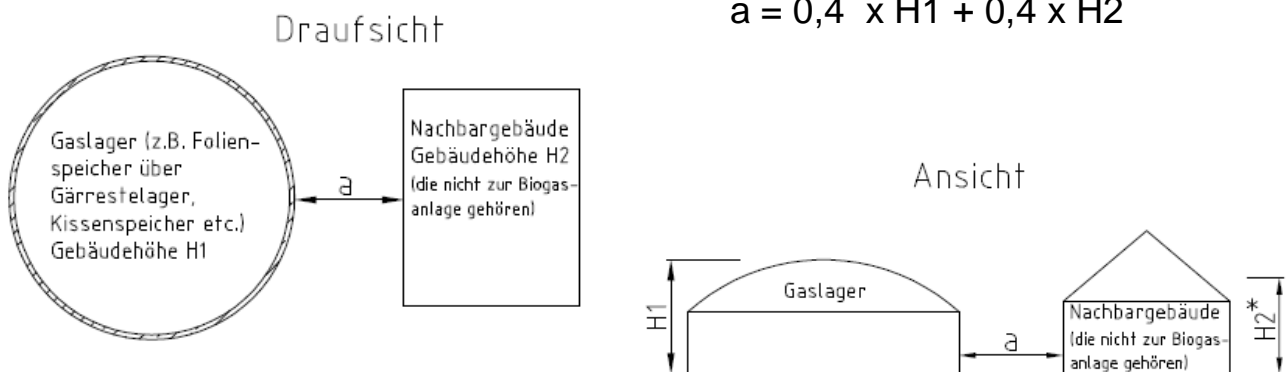
Zur Verminderung der gegenseitigen Beeinflussung in einem Schadensfall, im Brandfall zum Verhindern eines Übergreifens auf benachbarte Anlagen, zum Schutz des Gasspeichers vor einem Schadensereignis, wie Erwärmung infolge Brand, sind Schutzabstände (a) zwischen Gasspeichern und nicht zur Biogasanlage gehörenden benachbarten Anlagen, Einrichtungen, Gebäuden (mit einer geringeren Höhe als 7,5m) von mindestens 6m vorzusehen.

Bei einer Gebäudehöhe >7,5m (Gaslager oder nicht zur Anlage gehörendes Gebäude) gilt

$$a = 0,4 \times H1 + 3m$$

Bei zwei Gebäudehöhen (Gaslager und nicht zur Anlage gehörendes Gebäude) über 7,5m gilt

$$a = 0,4 \times H1 + 0,4 \times H2$$



\* Die Höhe von Gebäuden (H2) richtet sich nach der jeweiligen Landesbauordnung (z.B. § 6. BauO NRW).

Innerhalb der Biogasanlage sind zwischen Gasspeicher und Aufstellungsräumen für Verbrennungsmotoren Schutzabstände von mindestens 6m vorzusehen.

Der Schutzabstand wird bei oberirdischer Aufstellung ab der senkrechten Projektion des Gärbehälterrandes in horizontaler Richtung gemessen.

### **Anforderungen innerhalb der Schutzabstände**

- dürfen ohne weitergehende Schutzmaßnahmen keine brennbaren Stoffe in Mengen über 200 kg gelagert werden (verbaute Materialien werden nicht mit eingerechnet z.B. Behälterverkleidung, Isolierung, Gebäudekonstruktionen), sich keine anderen Gebäude, öffentlichen Straßen und Wege befinden. Weitergehende Schutzmaßnahmen können z. B. Brandverhütungs-, Brandschutz-, Brandbekämpfungsmaßnahmen sein (siehe z. B. Abschnitt Schutzwand).
- sind für den Betrieb der Anlage notwendige Verkehrswege zulässig.
- sind ohne weitergehende Schutzmaßnahmen Maschinen und Tätigkeiten verboten, die zu einer Gefährdung des Gasspeichers führen können (z. B. Schweißen, Schneiden).
- sind Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten.

### **Verkehrswege**

Zu Verkehrswegen ist ein Abstand von mindestens 6m vorzusehen. Verkehrswege sind Straßen, die uneingeschränkt dem öffentlichen Verkehr zugänglich sind. Die einzuhaltenden Schutzabstände zwischen Verkehrswegen und Gasspeicher (siehe TI 4 2.4.5.) können bei Straßen mit geringer oder untergeordneter Verkehrsbedeutung analog Musterbauordnung §6 (2) verringert werden.

Straßen mit geringer oder untergeordneter Verkehrsbedeutung sind z.B. Außenbereichsstraßen, die in der Verkehrsbedeutung nicht die Anforderungen von Gemeindestraßen erfüllen. Dazu gehören unter anderem:

- Beschränkte öffentliche Wege,
- Öffentliche Wege, die der Bewirtschaftung von Feld- und Waldgrundstücken dienen,
- Radwege,
- Wander- und sonstige Fußwege.

### **Schutzwand**

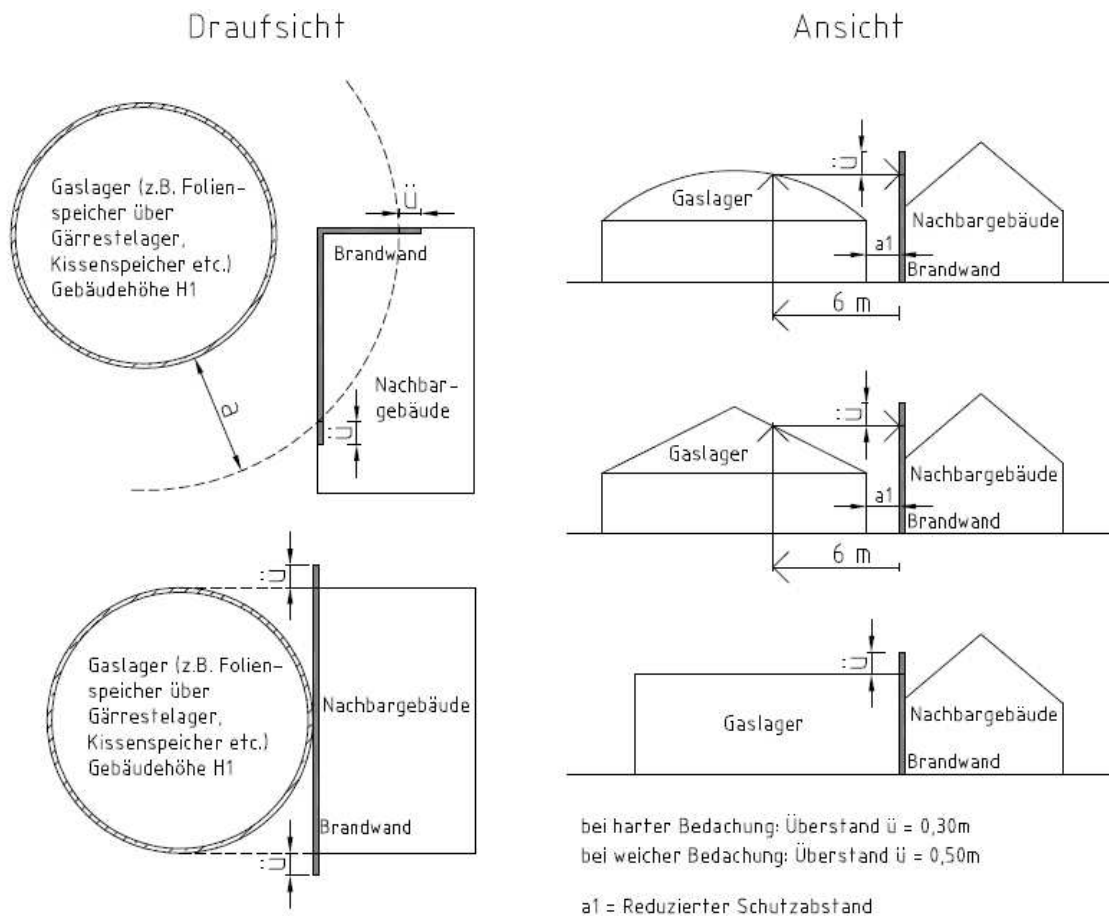
Der Schutzabstand kann durch ausreichende Erddeckung oder eine ausreichend bemessene Schutzwand oder Brandschutzdämmung (z. B. Brandwand der Feuerwiderstandsklasse F 90 A nach DIN 4102) reduziert werden. Türen in Schutzwänden müssen feuerbeständig und selbstschließend sein (T 90 gemäß DIN 4102).

Eine Schutzwand kann auch eine entsprechend ausgeführte, öffnungslose Gebäudewand sein.

Die Höhe und Breite der Schutzwand richtet sich nach der jeweiligen Landesbauordnung.



Beispiele:



### 3.1.3 BHKW Aufstellungsräume

Aufstellung in nicht zur Anlage gehörenden Gebäuden:

Wände und Stützen sowie Decken über und unter den Aufstellungsräumen müssen mindestens feuerbeständig, F 90 A DIN 4102, sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Verkleidungen und Dämmschichten aus brennbaren Baustoffen dürfen für Wände, Decken und Stützen nicht verwendet werden.

Türen in feuerbeständigen Wänden müssen mindestens feuerhemmend, T 30 DIN 4102, und selbstschließend sein; dies gilt nicht für Türen, die ins Freie führen.

Lüftungsleitungen und andere Leitungen dürfen durch Wände und Decken nur geführt werden, wenn die Leitungen selbst keinen Brand übertragen können oder Vorkehrungen gegen Brandübertragung getroffen sind (z. B. Kabelabschottung mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, für den Einsatzzweck geeignete Brandschutzklappen).

Zwischenräume in den Durchbrüchen sind mit nichtbrennbaren formbeständigen Baustoffen auszufüllen. Dies ist erfüllt, wenn geeignete Materialien in der Feuerwiderstandsdauer der zu verschließenden Bauteile verwendet werden.

### 3.1.4 Elektrische Anlagen

Elektrische Anlagen müssen den VDE Richtlinien entsprechen und sind regelmäßig nach BGV A3 von einem autorisierten Fachbetrieb überprüfen zu lassen. Der Betreiber sollte regelmäßig eine Sichtkontrolle auf Schadhagerfraß und Schmorstellen durchführen, um das Entstehungsrisiko von Bränden zu minimieren.

## 3.2 Anlagentechnischer Brandschutz

Außen am Betriebsgebäude und im Bereich des BHKW-Aufstellraumes sind in Abstimmung mit der Feuerwehr Handfeuerlöcher für die Brandklassen A, B und C nach DIN EN 3 an gut sichtbaren Stellen anzubringen. Die Handfeuerlöcher müssen stets einsatzbereit sein und sind mindestens alle zwei Jahre von einer anerkannten Fachfirma überprüfen zu lassen.

## 3.3 Organisatorischer Brandschutz

### 3.3.1 Kennzeichnung

- Explosionsgefährdete Bereiche müssen an ihren Zugängen durch entsprechende Schilder mit schwarzer Schrift auf gelben Grund gekennzeichnet werden.



- Bereiche, in denen Schutzabstände einzuhalten sind, ggf. auch die Zugänge zu Gaslagern, sind entsprechend VSG 1.5 zu kennzeichnen.



P02 Feuer,  
offenes Licht und  
Rauchen  
verboten



P06 Zutritt für  
Unbefugte  
verboten

- Rohrleitungen sind gemäß DIN 2403 entsprechend dem Durchflussstoff und der Fließrichtung zu kennzeichnen.

### 3.3.2 Feuergefährliche Arbeiten

Feuergefährliche Arbeiten (Schweißen, Schneiden, Löten, Trennarbeiten) sind nur mit schriftlicher Erlaubnis der Betriebsleitung zulässig (Erlaubnisscheinverfahren für feuergefährliche Arbeiten).

## 4. Abwehrender Brandschutz

### 4.1 Gefahren für die Feuerwehr

- **Brandgefahr**  
Biogas wird in der Regel unter Folienhauben gespeichert. Versuche haben gezeigt, dass bei einer durchgebrannten Folie keine akute Explosionsgefahr besteht, solange das Gas an der Leckage vollständig abbrennt. Im Bereich des BHKW Aufstellungsraumes ist mit Motoröl zu rechnen. Beim Einsatz von Zündstrahlmotoren können im Bereich des BHKW Zündöle gelagert sein.
- **Explosionsgefahr**  
Die Ex-Zonen sind vor Ort gekennzeichnet. Weiterhin müssen ein Ex-Zonenplan und ein Exschutzdokument an der Anlage vorliegen. Konkrete Gefahr geht nur vom unkontrolliert austretenden Biogas aus, z.B. durch einen technischen Defekt oder einer Havarie. An der Austrittsstelle muss grundsätzlich mit einem explosionsfähigen Gemisch gerechnet werden. Bei Ausfall der Gasverbrauchseinrichtung und nicht mehr ausreichender Gasspeicherkapazität in der Anlage muss eine ausreichend dimensionierte Gasverbrauchseinrichtung in angemessener Zeit zur Verfügung stehen.
- **Gasgefahren** (Lebensgefahr durch Schwefelwasserstoff, Erstickungsgefahr durch Kohlendioxid, Gesundheitsgefahren durch Ammoniak)  
Bei Einsatzstofflager, Gärrestlager sowie bei der Substrateinbringung (Vorgrube, Hydrolyse, Hygienisierung, Mischbehälter etc.) können unter Umständen schädliche Gase (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>) aus der Anlage entweichen. Die Entstehung und Freisetzung wird von den chemischen und physikalischen Bedingungen im Substrat beeinflusst. Beim Vermischen von Stoffen mit unterschiedlichem pH-Wert kann H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> und NH<sub>3</sub> entstehen. Beim Vermischen von bereits angegorenem Material mit wärmeren Substraten können spontan Gase wie H<sub>2</sub>S oder NH<sub>3</sub> freigesetzt werden.
- **Elektrizität**  
Im Bereich des BHKW /Einspeisung sind die üblichen Gefahren durch Elektrizität möglich. Die Einspeisung erfolgt in das Niederspannungs- oder Mittelspannungsnetz (bis 30 kV – beim Löschen Mindestabstände beachten!).

## 4.2 Einsatzhinweise für die Feuerwehr

Für den taktischen Einsatz der Feuerwehr bei Brandereignissen oder bei sonstigen technischen Hilfeleistungen ist im Vorfeld eine enge Abstimmung mit der Führung der Einsatzkräfte der örtlichen Feuerwehr notwendig. Eine Übung wird empfohlen, um bei einem Einsatzfall richtig zu handeln.

### Grundsätzlich ist:

- unter umluftunabhängigem Atemschutz zu arbeiten,
- ein Gaswarngerät (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S...) bereit zu halten,
- bei der Anfahrt ist auf die Windrichtung zu achten,
- Abstand zu halten,
- die Entstehung von Zündfunken zu vermeiden (z.B. elektrische Schalter!),
- der Betreiber vor Ort zu Rate zu ziehen.

### 4.2.1 Brandereignisse

- **Feuer am Fermenter oder am Gasleitungssystem:**
  - Nicht löschen solange die Gaszufuhr nicht abgesperrt wurde. Restgas kontrolliert abbrennen lassen.
- **Feuer am/im BHKW:**
  - Gasleitungen absperren und Not-Aus betätigen. Löschen mit Schaum, Pulver und/oder CO<sub>2</sub>.
- **Feuer im Schaltschrankraum, Niederspannungsverteiler oder Transformator:**
  - Gasleitungen absperren und Not-Aus betätigen, Strom abschalten, Löschen nur mit CO<sub>2</sub>.
- **Brand an Gebäudeteilen oder –isolierung:**
  - Löschen mit Wasser, Schaum und/oder CO<sub>2</sub>.
  - Anlagenteile insbesondere Gaslager vor Wärmestrahlung, Funkenflug, Flugfeuer schützen.
  - Öffnungen zu anderen Gebäudeteilen sichern.

### 4.2.2 Biogasaustritt

- Brandschutz sicher stellen,
- Überprüfung der Umgebung auf Gaskonzentration (vor allem Räume unter Erdgleiche),
- Drucklüfter zur Verwirbelung einsetzen,
- Absperrung der Austrittsstelle (Ex-Zone beachten - min. 3m Radius).

Hinweis: Die Biogasproduktion lässt sich nicht sofort abstellen. Auch wenn die Fütterung sofort eingestellt wird, wird noch mehrere Tage Biogas produziert! In Abstimmung mit dem Betreiber kann ggf. das BHKW und die Fackel weiter betrieben werden.

### 4.2.3 Austritt von gefährlichen Gasen

Beim Einsatz von Stoffen, bei denen es zu starken chemischen Reaktionen kommen kann, ist bereits im Vorfeld bei der Anlagenbegehung folgendes zu klären:

- Beim anaeroben Abbau von eiweißreichen Substraten, die einen hohen Schwefelgehalt haben, entstehen Sulfide und Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S). Beispiele für Stoffe mit hohem Schwefelgehalt: Proteinabfälle aus Schlachtbetrieben, Abfallbiomassen (Mycel) aus biotechnologischen Prozessen, Rapspresskuchen, Futtermittelreste (z.B. Sojaprotein), Methionin aus der Tierfütterung (Futtermittelzusatz), Reststoffe aus der Hefeferzeugung, Gülle und Festmist, Konservierungsmittel Natriumbisulfit, Hilfsstoffe (z.B. Eisensulfat), Speisereste.
- Bei Vermischung alkalischer Substrate mit neutralen stickstoffreichen Substraten, die während der Lagerung bereits einem teilweisen anaeroben Abbau unterlegen haben, besteht die Gefahr einer spontanen Freisetzung von NH<sub>3</sub>. Beispiele für Stoffe mit hohem Stickstoffgehalt: Proteinabfälle aus Schlachtbetrieben, Abfallbiomassen (Mycel) aus biotechnologischen Prozessen, Reststoffe aus der Hefeferzeugung, Reststoffe aus der Kartoffelverarbeitung, Rapspresskuchen und Sojaprotein, Gülle und Festmist.
- Werden Verdünnungs- oder Puffereffekte genutzt?
- Werden Reaktionstests gemacht?

**Welche technischen Einrichtungen sind vor Ort vorhanden, wenn Materialien vermischt werden?**

- Der Annahmehbereich ist räumlich von anderen Bereichen der Anlage getrennt.
- Das Befüllen mit flüssigen Materialien erfolgt über feste Flanschverbindungen, Befüllstutzen oder Förderschnecken.
- Die Vorgrube wird im ständigen Unterdruck gefahren und die Grubenabluft wird abgeführt. Ist die Grubenöffnung geschlossen? Ein Öffnen darf erst nach Instandsetzung erfolgen!
- Der Luftstrom wird überwacht. Erfolgt eine Alarmierung beim Ausfall der Lüftung? Wird die Lüftungsanlage jährlich von einer befähigten Person auf Funktionstüchtigkeit und ordnungsgemäßen Betrieb kontrolliert?
- Sind Gaswarngeräte installiert? Erfolgt eine Alarmierung?

### 4.2.4 Dokumentation

**Für den Einsatzfall ist folgende Dokumentation zu erstellen:**

- **Feuerwehrübersichtsplan nach DIN 14095:**  
Übersichtspläne sollen den effektiven Einsatz der Feuerwehr ermöglichen und der Feuerwehr unter anderem Ortskenntnisse (Lage, Zufahrt, Löschwasserversorgung), Kenntnisse über besondere Gefahren (z.B. brennbare Flüssigkeiten) und Kenntnisse über die Hauptabsperreinrichtungen (Strom, Gas) vermitteln.

- **Alarmplan:**  
Im Alarmplan ist festgelegt, was passiert, wenn ein Schadensereignis eintritt z.B. Auflistung wichtiger Rufnummern und Ansprechpartner (Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienste, Berufsgenossenschaft).
- **Liste der verbauten kritischen (brennbaren) Materialien.**

### 4.3 Löschwasser

Wie in Punkt 3.2 bereits erläutert, werden Brände in BHKW-Aufstellungsräumen und Schaltschränken nicht mit Wasser sondern mit Schaum oder CO<sub>2</sub> gelöscht. Tritt ein Feuer am Fermenter oder am Gassystem auf, sollte die Gaszufuhr gestoppt und das Restgas kontrolliert abgebrannt werden.

Bei fachgerechter Bekämpfung eines Brandherdes an einer Biogasanlage ist daher nicht damit zu rechnen, dass eine Löschwassermenge benötigt wird, die über den üblichen Grundschutz (z.B. nach DVGW 405; Löschwasserrate 800l/min, Lieferdauer 1h, Löschwasservorrat 48 m<sup>3</sup>) hinausgeht. Ein besonderer Objektschutz ist nicht erforderlich.

Aus gleichem Grund ist ein Anfall von Löschwasser, welches wassergefährdende Eigenschaften aufweist, nicht zu besorgen. Auf besondere Anlagen zur Löschwasserrückhaltung kann daher verzichtet werden.

Ansaugstellen für Löschwasser aus nicht öffentlicher Wasserversorgung (z.B. Bohrbrunnen oder Löschteiche) müssen genormt sein (A-Anschluß).

## 5. Literaturquellen:

Dieses Merkblatt enthält Auszüge aus den Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Technische Information 4), sowie der Feuerwehr – Einsatzkräfte-Info (Landkreis Ravensburg, Ausgabe 13. Juli 2007) mit freundlicher Genehmigung der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft und dem Landratsamt Ravensburg.

### Weitere Quellen:

- Bauordnungen der Länder
- Feuerungsverordnung der Länder
- Brandschutztechnische Stellungnahme zur Abstandsregelung für Gasspeicher an Biogasanlagen, TÜV SÜD, 2008
- Brandversuch einer EPDM-Folie im Einsatz als Gasspeicher, TÜV SÜD, 2003
- BGR 133, Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern
- DVGW Arbeitsblatt W 405, Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung
- Informationspapier zur Sicherheit von Biogasanlagen, UBA, 2006
- Biogasanlagen, Hinweise für den Einsatzleiter, Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, 2008