

Empfehlung für den Feuerwehreinsatz bei Biogasanlagen

Kurztitel: Biogasanlagen
Erstellt von: Referat 10



Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältig von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Änderungsverlauf:

Version: 4 (Oktober 2025)

Ersetzt: Version 3 (März 2021)

Erste Version: Juli 2012

Wesentliche Änderungen:

- Redaktionelle Änderungen
- Ergänzung industrielle Biogasanlagen, Gasaufbereitung und -Einspeisung, Aktualisierung toxikologische Werte

Anmerkung

Eine Schreibweise, die allen Geschlechtern gleichermaßen gerecht wird, ist wünschenswert. Da aber entsprechende neuere Schreibweisen in der Regel zu großen Einschränkungen der Lesbarkeit führen, wurde darauf verzichtet. So gilt für das gesamte Dokument, dass die maskuline Form, wenn nicht ausdrücklich anders benannt, alle Geschlechter einschließt.

Inhaltsverzeichnis

1. Ziel des Merkblattes.....	4
2. Allgemeines.....	4
3. Aufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage	4
4. Zusammensetzung und Eigenschaften von Biogas	8
5. Besondere Gefahren bei Feuerwehreinsätzen in Biogasanlagen	8
5.1. Gefahr durch Atemgifte	8
5.2. Gefahr durch Brand/Explosion.....	9
5.3. Elektrizität.....	10
5.4. Verbrennungsgefahr	10
6. Maßnahmen	10
6.1. Allgemeine Maßnahmen.....	10
6.2. Menschenrettung ohne Brand	11
6.3. Biogasaustritt ohne Brand	11
6.4. Biogasaustritt mit Brand	12
7. Einsatzvorbereitung.....	12
8. Literaturhinweise	14

1. Ziel des Merkblattes

Feuerwehreinsätze in Biogasanlagen beinhalten auch immer Aspekte des ABC-Einsatzes nach der FwDV 500. Für Einsatzsituationen in Biogasanlagen werden hier spezielle Einsatzhinweise aufgezeigt, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

2. Allgemeines

Biogasanlagen dienen der Erzeugung von brennbarem Gas durch Vergärung von Biomasse aus Landwirtschaft (z.B. Gülle, Festmist), Haushalt oder Industrie (z.B. Material der Biotonne, Schlachtabfälle, Biomasse aus der Lebensmittelproduktion und Industriereststoffe usw.) sowie aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Mais).

Die Gaserzeugung basiert auf dem natürlichen Zersetzungsprozess organischer Stoffe in sauerstofffreien Systemen, als Fermentation bezeichnet, bei welchem hauptsächlich Methan und Kohlenstoffdioxid entstehen.

Bei den meisten Biogasanlagen wird das entstandene Gas vor Ort in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Zudem gibt es Anlagen, welche das erzeugte Biogas nach erfolgter Aufreinigung und Komprimierung in das Erdgasnetz einspeisen. Biogasanlagen werden einerseits als landwirtschaftliche Anlagen betrieben, existieren aber auch in industrieller Form sowie bei Klärwerken.

Als Nebenprodukt bei der Biogaserzeugung wird ein als Gärrückstand bezeichneter Dünger produziert.

3. Aufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage

Aufgrund der in Biogasanlagen konzentriert auftauchenden unterschiedlichen Gefahren an der Einsatzstelle für Einsatzkräfte werden hier kurz die wesentlichen Anlagenteile dargelegt.

3.1 Anlagentypen

Landwirtschaftliche Biogasanlagen mit BHKW

Bei "klassischen" landwirtschaftlichen Biogasanlagen wird im Stall durch die Tiere Gülle erzeugt und in einer Vorgrube gesammelt. Am Annahmehereich werden allenfalls weitere Substrate angeliefert und zusammen mit der Gülle in den Fermenter ("Faulbehälter") eingebracht. Im Fermenter werden die Ausgangsstoffe dann zu Biogas vergoren, welches sich im Folienspeicher sammelt.

Der Gärrückstand wird in einen Lagerbehälter gepumpt und von dort auf die Felder ausgebracht. Das Biogas wird im Blockheizkraftwerk (BHKW) in Strom und Wärme umgewandelt.

Häufig wird das Rohbiogas in solchen Anlagen nur rudimentär aufbereitet (Filter, Luftbeimischung, Kondensatabscheidung) und kann mit einem Gehalt von rund 60% Methan und 40% Kohlenstoffdioxid direkt im BHKW verwertet werden.

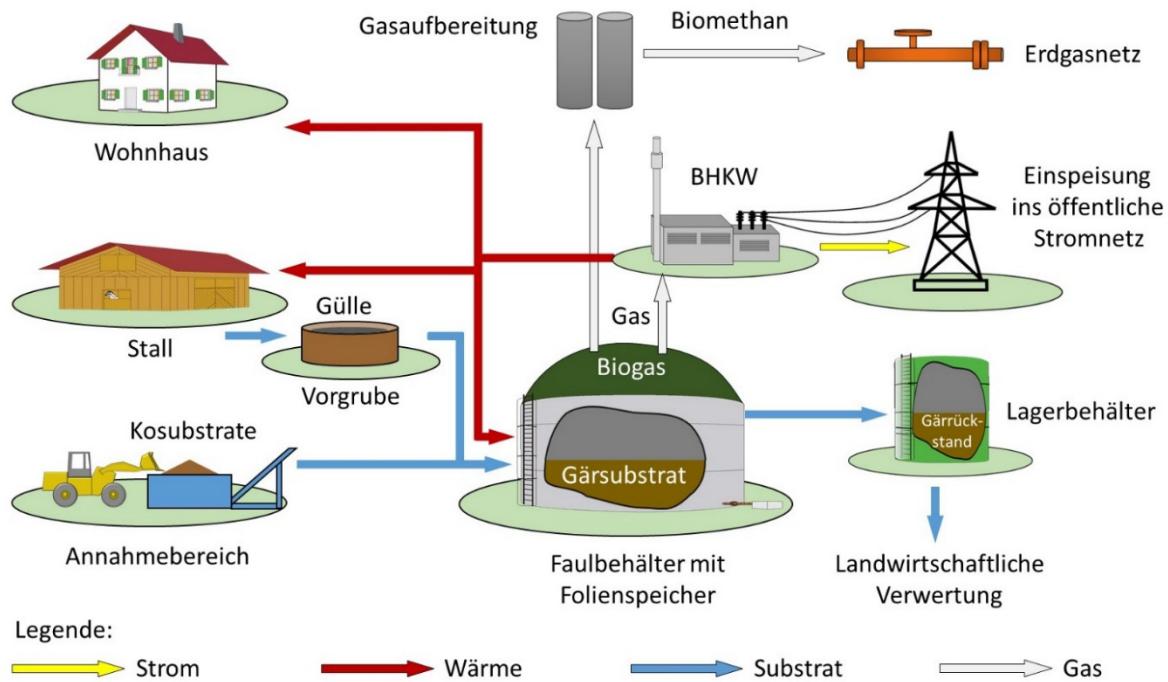


Abbildung 1: Schematischer Aufbau einer Biogasanlage [Quelle: vfdb Referat 10]

Bei industriellen Anlagen mit Biogas-Aufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz als "Biomethan" können weitere Prozessschritte und Hilfschemikalien (Tetrahydrothiophen / THT, tert-Butylmercaptan / TBM oder Acrylsäuremethylester) notwendig sein.

Solche Biogasanlagen entsprechen dem Typus einer industriell-chemischen Prozessanlage und sind deutlich komplexer als die kleineren landwirtschaftlichen Biogasanlagen mit BHKW.

3.2 Anlagenkomponenten

Fermenter

Maßgeblicher Bestandteil einer Biogasanlage ist der Fermenter, in welchem aus dem eingetragenen Gemisch während einer mehrwöchigen Faulzeit das Biogas erzeugt wird. Hierbei wird das Gemisch unter erhöhten Temperaturen ständig umgewälzt.

Das im Fermenter erzeugte Biogas wird anschließend in einem Biogasspeicher zwischengespeichert, um Schwankungen zwischen Gasproduktion und Gasverbrauch ausgleichen zu können. Die Gasspeicherung findet entweder im Fermenter selbst unter einer Folienhaube oder in einem separaten Gasspeicher statt.

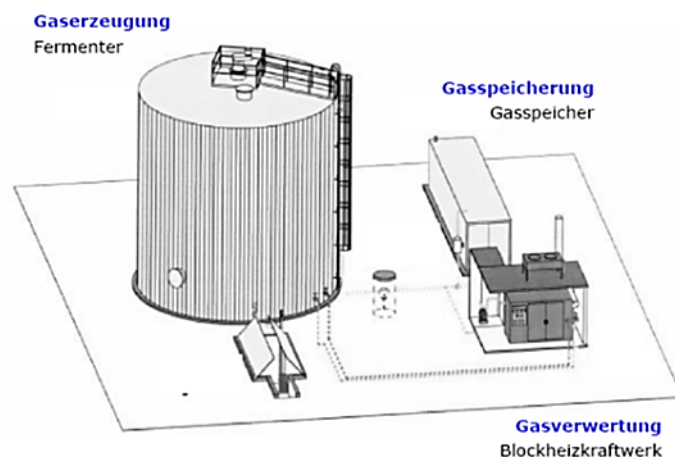


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Gaserzeugung [Quelle: SMUL Sachsen]

Achtung:



Die biologischen Gärprozesse können technisch nicht unterbrochen werden.

**Vor Befahren des Fermenters das Rührwerk abschalten und gegen Wiederaufstart sichern (ggf. Sicherungsposten an der Steuerung platzieren)!
Ex-Schutz und Atemschutz beachten!**



Abbildung 3: Fermenter [Quelle: Uni Köln]

Gasspeicher

Zur Gasspeicherung kommen feste oberirdische, unterirdische und erdgedeckte Gasspeicher, sowie flexible Ballon-, Kissen- und Folienspeicher über Güllelager und Gärbehältern (Fermenter) zum Einsatz. Ballon- und Kissenpeicher werden auch in Aufstellräumen aufgestellt, welche ausreichend quergelüftet sein müssen.

Achtung:



Räume mit Fermentern oder Gasspeichern im Schadenfall nur unter umluftunabhängigem Atemschutz und Körperschutz betreten!
Beim Betreten des Betriebsbereichs sind Ex-Messgeräte einzusetzen!

**Gerade bei Lüftung auf Ex-Schutz achten!
Nur Ex-geschützte Geräte im Ex-Bereich einsetzen!**



Abbildung 4: Gasspeicher mit Folienspeicher [Quelle: Agrotel]

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Außerhalb des Aufstellraumes sind in der Regel ein Not-Aus-Schalter für das BHKW sowie ein Absperrschieber für die Gaszufuhr vorhanden.

Im Aufstellraum können größere Mengen an Zündöl (z.B. Heizöl, Dieselöl, Biodiesel) gelagert werden. Es ist mit sehr heißen Oberflächentemperaturen (bis 750 °C) und entsprechenden elektrischen Gefahren zu rechnen.



Abbildung 5: Beispiel eines Blockheizkraftwerkes [Quelle Biogas-Nord/ENSPAR Biogas]

Gasführende Leitungen

Gasführende Leitungen sind zwischen Fermenter, Gasspeicher und Blockheizkraftwerk bzw. Gasaufbereitung / -einspeisung verlegt. Innerhalb von Gebäuden werden gasführende Leitungen i.d.R. aus Metall verwendet. Außerhalb von Gebäuden werden auch Kunststoffleitungen eingesetzt. Gasführende Anlageteile können über entsprechende Sicherheits- und Überdruckventile verfügen, durch welche im Störfall Gas abgegeben wird (Ex-Zone beachten). Größere Anlagen sind zudem mit stationären Gasfackeln ausgerüstet, diese dienen der gefahrlosen Vernichtung von überschüssigen oder nicht-verwertbarem Gas (Fehlvergärung, Anlagestörungen).

Rohbiogasaufbereitung

Für die Verwendung in kleineren BHKW - Anlagen muss das Rohbiogas kaum aufbereitet werden. In der Regel reicht eine Filtrierung und Kondensatabscheidung.

Achtung:



In Schächten zur Kondensatabscheidung herrscht Ex-Gefahr und akute Vergiftungsgefahr durch Atemgifte im Rohbiogas!

Verwendung von umluftunabhängigem Atemschutz zwingend.

Für die Rohbiogasaufbereitung zur Einspeisung in das Erdgasnetz ist eine chemisch - physikalische Reinigung notwendig; dazu sind industrielle Prozessverfahren wie Entschwefelung mittels Aktivkohle, Druckwasserwäsche in Absorptionskolonnen, Absorption mit organischen Lösungsmitteln oder mittels Aminwäsche notwendig.

Hilfsanlagen

Bei der Stromerzeugung mittels BHKW ist je nach Anlagengröße und elektrischer Leistung eine Netzeinspeisung in das Mittelspannungsnetz notwendig. Entsprechend sind in solchen Biogasanlagen auch die dazu notwendigen Transformatoren und elektrischen Hochspannungsanlagen aufgestellt, welche die entsprechenden Gefahren im Einsatz bergen (siehe zB. DGUV Information 203-052 "Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle").

Bei der Gasaufbereitung und -Einspeisung in das Erdgasnetz ist aus technischen Gründen in der Regel der Einsatz von Biogas-/Erdgas-Kompressoren notwendig, die in entsprechenden Anlagerräumen aufgestellt sind und im Brand- und Schadensfall eine besondere Gefahr darstellen können.

4. Zusammensetzung und Eigenschaften von Biogas

Biogas (d.h. Rohbiogas ohne weitere Aufbereitung) besteht im Wesentlichen aus Methan (40 - 75 Vol.-%) und Kohlenstoffdioxid (25 - 55 Vol.-%). Neben diesen beiden Stoffen sind als weitere Bestandteile Schwefelwasserstoff (0,01 - 2,0 Vol.-%) sowie Ammoniak, Wasserstoff, Wasserdampf und Stickstoff vorhanden.

Die genaue Zusammensetzung variiert und ist von den Rahmenbedingungen bei der Biogaserzeugung abhängig. Insbesondere der Gehalt von Schwefelwasserstoff (H_2S) ist stark abhängig von den verwendeten Gärsubstraten und der Qualität der Gärung (insbesondere bei Vergärung von Fleisch, Lebensmittelresten und stark schwankender Qualität sind hohe H_2S -Anteile möglich). Die Dichte von Biogas liegt im Bereich von Luft, das Gemisch ist also weder deutlich leichter noch deutlich schwerer als Luft.

In Biogasanlagen wird es in der Regel nahezu drucklos ($< 0,1$ bar) gelagert.

Komponente	Methan (CH_4)	Kohlenstoffdioxid (CO_2)	Wasser (H_2O)	Stickstoff (N_2)	Wasserstoff (H_2)	Sauerstoff (O_2)	Schwefelwasserstoff (H_2S)	Ammoniak (NH_3)
Anteil am Biogas [%]	40 - 75	25 - 55	0 - 10	0 - 5	0 - 1	0 - 2	0 - 2	0 - 1

Tabelle 1: Zusammensetzung von Biogas [Quelle: Biohandbuch Bayern und <http://www.biogas-netzeinspeisung.at>]

Achtung:



Biogas enthält C-Gefahrstoffe wie Methan, Kohlenstoffdioxid und Schwefelwasserstoff.

Methan ist hochentzündlich, Ex-Gefahr

Schwefelwasserstoff ist giftig und brennbar

Umluftunabhängiger Atemschutz notwendig

5. Besondere Gefahren bei Feuerwehreinsätzen in Biogasanlagen

Aufgrund der oben dargestellten Zusammensetzung von ABC-Gefahrstoffen im Biogas sind folgende besonderen Gefahren im Bereich von Biogasanlagen zu beachten.

- Atemgifte
- Brandgefahr
- Explosionsgefahr
- Elektrizität
- Verbrennungsgefahr an den Zuleitungen
- Kontamination mit dem Gärsubstrat
- Vorhandensein weiterer anlagespezifischer Gefahrstoffe

5.1. Gefahr durch Atemgifte

Methan ist ungiftig, die Aufnahme von Methan kann allerdings zu erhöhter Atemfrequenz (Hyperventilation) und erhöhter Herzfrequenz führen, es kann kurzzeitig niedrigen Blutdruck, Taubheit in den Extremitäten, Schläfrigkeit, mentale Verwirrung und Gedächtnisverlust auslösen, alles hervorgerufen durch Sauerstoffmangel.

Schwefelwasserstoff ist ein charakteristisch riechendes (faule Eier), farbloses, stark giftiges Gas, dass brennbar und in Wasser wenig löslich ist. Durch seine hohe Dichte sammelt sich das Gas am Boden sowie in Gruben und Schächten.

Schwefelwasserstoff hat die Fähigkeit, die Geruchsrezeptoren zu betäuben, wodurch höhere Konzentrationen unter Umständen nicht mehr über den Geruch wahrgenommen werden können.

Der Schwellwert für die Betäubung der Geruchsrezeptoren liegt bei einer Konzentration ab 100 ppm H₂S.

Hinweis:



Bei Biogasanlagen, die nur mit nachwachsenden Gärstoffen betrieben werden, ist die Gefahr von Schwefelwasserstoff niedriger als bei Anlagen mit tierischen Gärstoffen.

Beim Menschen treten folgende physiologische Wirkungen ein:

- ~100 ppm: Reizung der Schleimhäute an Auge und Atemwegen, Speichelfluss, Hustenreiz, Betäubung der Geruchsrezeptoren
- ~ 150 ppm: Kopfschmerz, Atembeschwerden
- 300 - 500 ppm: Gefahr der Lungenschädigung und Auslösung starker Symptome: Schwindel, Benommenheit, Schwindel, Atemnot, Blutdruckabfall, Herz-Rhythmus-Störungen
- > 500 ppm: Schnell lebensbedrohliche Wirkung, Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Atemstillstand

Langzeit-Einwirkung unter niedrigen Dosen kann zu Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Gereiztheit, Gedächtnisschwäche und Konzentrationsschwäche führen.

Beim Menschen ergeben sich konzentrationsabhängig lebensbedrohliche Vergiftungserscheinungen:

- < 50 ppm: nach mehreren Stunden
- > 50 ppm: < 1 Stunde
- ~ 500 ppm: lebensgefährlich in 30 Minuten
- ~ 1.000 ppm: lebensgefährlich in wenigen Minuten
- ~ 5.000 ppm: tödlich in wenigen Sekunden

Das bedeutet, dass H₂S-Konzentrationen von 0,1 Vol.-% (1000 ppm) nach wenigen Minuten und solche von 0,5 Vol.-% (5000 ppm) nach wenigen Sekunden tödlich wirken. Bewusstlosigkeit tritt bei solchen Konzentrationen schon innerhalb eines oder mehrerer Atemzüge ein.

Der hohe Anteil von **Kohlenstoffdioxid** im Biogas führt zu Erstickungsgefahr in tiefer liegenden Bereichen.

Aus dem Annahmereich, dem Gärrückstandbehälter sowie bei der Substrateinbringung (Vorgrube, Hydrolyse, Hygienisierung, Mischbehälter etc.) können unter Umständen Atemgifte (CH₄, H₂S, CO₂, NH₃ etc.) entweichen. Die Entstehung und Freisetzung dieser Stoffe werden von den chemischen und physikalischen Bedingungen im Substrat beeinflusst. Beim Vermischen von Stoffen mit unterschiedlichem pH-Wert oder beim Vermischen von bereits an gegorenem Material mit wärmeren Substraten können schlagartig H₂S, CO₂ und NH₃ entstehen.

5.2. Gefahr durch Brand/Explosion

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 bzw. solange das austretende Gas abgefackelt wird. Sie tritt nur dann auf, wenn das Gas unkontrolliert ausströmt und durch eine Zündquelle entzündet wird.

Die Bereiche, in denen während des normalen Betriebes einer Anlage mit explosiven Gas-Luftgemischen zu rechnen ist (Ex-Zonen), sind mit einem Hinweisschild gekennzeichnet. Weiterhin müssen ein Ex-Zonenplan und ein Explosionsschutzdokument an der Anlage vorliegen.

Die sicherheitstechnischen Kennzahlen dazu sind:

Bei einem Volumenanteil zwischen 4,4 und 16,5 Prozent in der Luft bildet **Methan** explosive Gemische bzw. gefährliche explosionsfähige Atmosphären. Diese Explosionsgrenzwerte gelten unter normalen Luftbedingungen. Bei höheren CO₂-Konzentrationen (z. B. in einer Biogas-Anlage) wird der Explosionsbereich kleiner. Methan ist hoch entzündlich, die Zündtemperatur liegt bei 600°C.

Schwefelwasserstoff bildet leicht entzündliche Gas-Luft-Gemische. Der Explosionsbereich liegt zwischen 4,3 Vol.-% als untere Explosionsgrenze (UEG) und 45,5 Vol.-% als obere Explosionsgrenze (OEG).

Bei Anlagen, die Feststoffe annehmen (insbesondere Substrate aus der Lebensmittelproduktion wie z.B. Milchpulver, etc.) kann zudem die Gefahr von Staubexplosionen im Anlieferungs- und Umschlagbereich bestehen.

5.3. Elektrizität

Im Bereich des BHKW bzw. der Einspeisung in das öffentliche Stromnetz sind Gefahren durch Elektrizität möglich. Die Einspeisung erfolgt in das Niederspannungs- oder Hochspannungsnetz (bis 30 kV - Beim Löschen Mindestabstände gemäß DIN VDE 0132 beachten!). Für weitergehende Hinweise wird auf die DGUV Information 203-052 ("Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle") verwiesen.

5.4. Verbrennungsgefahr

Am BHKW, an Zuleitungen zum Wärmespeicher und am Wärmespeicher selber besteht die Gefahr von Verbrennungen. Bei Leitungsbruch besteht Verbrühungsgefahr durch austretendes heißes Wasser und/oder Wasserdampf.

5.5 Kontamination mit dem Gärsubstrat

Bei der Biogasproduktion entsteht neben dem Hauptprodukt Methan auch Biogasgärrest. Dieses Gärsubstrat wird ähnlich wie Wirtschaftsdünger, beispielsweise Gülle, auf landwirtschaftlichen Flächen zur Nährstoffversorgung von Kulturen ausgebracht. Da das Gärsubstrat potenziell Krankheitserreger enthalten kann, ist bei einer Kontamination gemäß FwDV 500 eine Desinfektion bzw. Dekontamination durchzuführen.

5.6 Vorhandensein weiterer Gefahren und Gefahrstoffe

Je nach Anlageart und -Typ ist das Vorhandensein von weiteren Gefahren durch Prozessanlagen sowie die dabei verwendeten chemischen Gefahrstoffe (zum Beispiel Odorierungsmittel, Prozesschemikalien, etc.) nicht auszuschließen, insbesondere bei Anlagen, die in das Erdgasnetz einspeisen.

Die entsprechenden Gefahren und Einsatzhinweise können dem Gefahrenabwehrplan der Anlage entnommen werden.

6. Maßnahmen

Aufgrund der Beteiligung von ABC-Gefahrstoffen bei Unfällen in Biogasanlagen ist die Feuerwehrendienstvorschrift 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ (FwDV 500) anzuwenden.

6.1. Allgemeine Maßnahmen**Allgemeine Einsatzgrundsätze nach FwDV 500:**

Windrichtung beachten (Anfahrt, Einsatzverlauf)

Abstand halten

Eigenschutz beachten (Atemgifte, Ex-Gefahr)

Gefahrenbereich sofort absperren

Umluftunabhängiger Atemschutz (PA), Körperschutz

Zündquellen vermeiden

Prüfröhrchen (H₂S) / Messgerät (H₂S-Sensor) / Ex-Messungen durchführen

Unbedingt weitere Ausbreitung beobachten

Allgemeine taktische Hinweise zur Einsatzdurchführung

- Bei der Anfahrt Windrichtung beachten, möglichst mit dem Wind anfahren. Achtung auch bei der Anfahrt, ohne Messung kein Aussteigen aus dem Fahrzeug ohne Atemschutz. Bodensenken meiden.
- Abstand halten, eher über 50 m, da hohe H₂S-Konzentrationen möglich sein können. Fahrzeugaufstellung außerhalb des Ex-Bereiches und unterhalb ETW von H₂S (ETW-4: 20 ppm).
- Nur unbedingt notwendiges Personal im Gefahrenbereich einsetzen.
- Grundsätzlich unter geeignetem umluftunabhängigem Atemschutz vorgehen.
- Unmittelbaren Gefahrenbereich im Freien räumen und in Abhängigkeit von ermittelten ETW großräumig absperren.
- Permanente Ex-Messungen
- Mehrgas-Messgeräte und Prüfröhrchen-Messungen
- Zündquellen meiden
- Ex-geschützte Geräte und nicht funkenreißendes Werkzeug verwenden
- Fachpersonal / Betreiberpersonal dazu ziehen

Achtung!**Ausreichenden Sicherheitsabstand einhalten!****Umluftunabhängigen Atemschutz im Gefahrenbereich tragen!****Windrichtung beachten!****Ex-Bereich überprüfen und beachten (CH₄, H₂S)****Spezielle einsatztaktische Hinweise****6.2. Menschenrettung ohne Brand**

- Anfahren möglichst mit dem Wind
- Fahrzeugaufstellung außerhalb des Gefahrenbereichs wegen Ex-Gefahr und Atemgifte, Änderung der Windrichtung beachten.
- Menschenrettung unter Atemschutz
- Brandschutz sicherstellen

6.3. Biogasaustritt ohne Brand

Grundsätzlich gelten die gleichen Punkte wie unter 6.1 aufgeführt!

Einige Punkte sind besonders zu beachten, zum Beispiel:

- Möglichst Betreiber der Anlage hinzuziehen. Feuerwehrplan beachten.
- Großräumige Absperrung gegebenenfalls notwendig - insbesondere bei Austritt von Schwefelwasserstoff (ETW von H₂S beachten)
- Permanent, großräumig und umfassend Ex-Gefahr - v.a. in Senken - überwachen!
- Brandschutz sicherstellen
- Anlage möglichst mit Hilfe Betreiber herunterfahren.
- Not-Aus betätigen
- Gaszufuhr absperren
- Fachkundige Personen hinzuziehen

Hinweis: Die Biogasproduktion lässt sich nicht sofort abstellen. Auch wenn die Nachfüllung sofort eingestellt wird, wird noch mehrere Tage Biogas produziert. Es kann zu Überdruck und Austritt von Biogas und/oder Gärmaße kommen. In Abstimmung mit dem Betreiber können ggf. das BHKW und die Fackel weiter betrieben werden.

Umweltgefährdung durch Substrataustritt

- Auffangvolumen der Anlage für Gülle nutzen, Betreiber hinzuziehen
- Auffangen / Eindeichen von Substrat
- Einlauf in offene Gewässer verhindern

6.4. Biogasaustritt mit Brand

Grundsätzlich gelten die gleichen Punkte wie unter 6.1 und 6.2 aufgeführt!

Einige Punkte sind besonders zu beachten:

- Sicherheitseinrichtungen betätigen (Not-Aus, Gasschieber)
- Öffnungen zu anderen Gebäuden sichern
- Brennende Gasleitungen brennen lassen
- Sicherheitsabstände bei elektrischen Anlagen beachten

Feuer am Fermenter oder am Gasleitungssystem

- Nicht löschen, solange die Gaszufuhr nicht abgesperrt wurde
- Restgas kontrolliert abbrennen lassen
- Umgebung schützen
- Gefahren durch Bildung giftiger Gase im Brandrauch beachten (z.B. SO₂, weiße Farbe des Rauches)

Feuer am/im BHKW oder Gasaufbereitungsanlage

- Gasleitungen absperren und Not-Aus betätigen
- Dreifachen Löschangriff vorbereiten (Schaum (Austritt von Zündöl), Pulver, CO₂)
- Sicherheitsabstände für elektrische Anlagen gemäß DIN VDE 0132 beachten, insbesondere beim Schaumeinsatz
- Einsatzunterlagen auf besondere Gefahren und C-Gefahrstoffe sowie weitere Notfall-Anweisungen konsultieren

Feuer im Schaltschrankraum, Niederspannungsverteiler oder Transformator

- Gasleitungen absperren und Not-Aus betätigen
- Strom abschalten
- Löschen bevorzugt mit CO₂ / Abstände und Löschmittel gemäß DIN VDE 0132

Brand an Gebäudeteilen

- Löschen mit Wasser
- Anlagenteile, insbesondere Gaslager vor Wärmestrahlung, Funkenflug, Flugfeuer schützen.

7. Einsatzvorbereitung**Einsatzunterlagen**

Nachstehende Unterlagen können vorhanden sein:

- Betriebsanleitungen, erstellt durch den Betreiber der Anlage
- Explosionsschutzdokument gemäß Betriebssicherheitsverordnung (insbesondere Übersicht der Ex-Zonen)
- „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, die allgemein folgende Informationen liefern sollten:
 - Anfahrt, Rettungswege, Löschwasserentnahme, Löschwasserrückhaltung, Auffangbehälter für Gülle
 - Fachberater, fachkundige Personen, Behörden, TUIS
 - Gefahrenbereiche mit Gefahrengruppen anhand von Lage- und Grundrissplänen
 - Krankenhäuser, Spezialkliniken, Rettungsdienste, Fachärzte
 - Unternehmen mit Spezialausrüstungen wie Saug- oder Tankwagen
 - Reservekräfte sowie Nachschub von Material und Verpflegung

Dringende Empfehlung



Darüber hinaus ist ein direkter Austausch mit den Betreibern der örtlichen Biogasanlage zu suchen. Übungen oder Begehungen sollten in regelmäßigen Abständen erfolgen.

Literaturhinweise

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007 / 2018): „BIOGASHANDBUCH“
<http://www.lfu.bayern.de>
UNTER: „ENERGIE > BIOMASSE > BIOGASHANDBUCH“
- ARBEITSHILFEN, HINTERGRUNDINFORMATIONEN UND LITERATURSAMMLUNG ZU SICHERHEIT UND TECHNIK
FACHVERBAND BIOGAS, www.biogas.org
- KOMMISSION FÜR ANLAGESICHERHEIT (KAS), SICHERHEITSTECHNISCHE ANFORDERUNGEN AN BIOGASANLAGEN, TRAS 120; <https://www.kas-bmu.de/tras-endgueltige-version.html>
- LITERATURLISTE UND INFORMATIONEN ZU ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ BEI BIOGAS, BERUFSGENOSSENSCHAFT ENERGIE TEXTIL ELEKTRO MEDIENERZEUGNISSE (BG ETEM)
<https://www.bgetem.de/arbeitssicherheit-gesundheitsschutz/brancheninformatio-nen1/energieversorgung/biogas>
- INFORMATIONSSCHRIFT “BIOMETHAN” UND LEITFADEN “BIOGASAUFBEREITUNG UND -EINSPEISUNG”, FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. [WWW.FNR.DE](http://www.fnr.de)
- DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV), DGUV INFORMATION 203-052, “ELEKTRISCHE GEFAHREN AN DER EINSATZSTELLE”, <https://publikationen.dguv.de/>