

Biogasanlagen – Sicherheit für den Feuerwehreinsatz



Bild 1

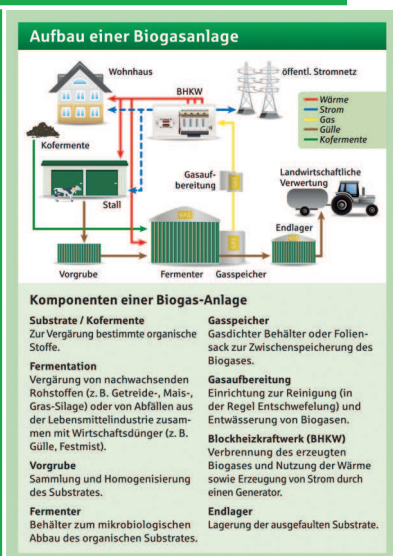


Bild 2

Aus ökologischen Gründen und durch attraktive Förderprogramme des Bundes hat sich die Zahl der Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien stark erhöht. Versicherer und Feuerwehren müssen sich daher mit der Funktionsweise und den Gefahren beschäftigen, die von diesen Anlagen und den neuen Technologien ausgehen können.

Bereits im Jahr 2010 wurde von einem Arbeitsteam von Vertretern des Verbandes der Feuerwehren in NRW (VdF NRW) und Mitarbeitern der Schadenverhütungsbereiche der Westfälischen Provinzial Versicherung AG und der Provinzial Rheinland Versicherung AG die Taschenkarte „Photovoltaikanlagen – Sicherheit für den Feuerwehreinsatz“ erstellt und an die Feuerwehren in Nordrhein-Westfalen sowie in Rheinland-Pfalz verteilt.

Nun entwickelte das Arbeitsteam eine weitere Taschenkarte für Brandereignisse oder sonstige technische Hilfeleistungen in Biogasanlagen. Ziel der Taschenkarte ist es, mögliche Gefahren und Grundsätze beim Feuerwehreinsatz in Biogasanlagen in kompakter Form darzustellen. Deshalb liegt die Taschenkarte erneut in einem handlichen DIN A6-Format vor. Zur Veranschaulichung sind Gefahrensymbole und Piktogramme eingefügt.

Auf der ersten Seite sind ferner die wichtigsten Grundsätze bei Brandereignissen oder bei sonstigen technischen Hilfeleistungen in Biogasanlagen zusammengefasst. Dadurch erhalten die Einsatzkräfte der Feuerwehr eine schnelle Übersicht mit wichtigen Maßnahmen (Bild 1).

Aufbau einer Biogasanlage

In einer Biogasanlage werden Substrate (organische Stoffe), wie beispielsweise nachwachsende Rohstoffe oder Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, zusammen mit Wirtschaftsdüngern in Fermentern mikrobiologisch abgebaut. Das bei der Vergärung entstehende Biogas wird nach der Aufbereitung und Reinigung gespeichert. Bei der Verbrennung in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) wird es in Strom und Wärme umgewandelt.

Zur besseren Übersichtlichkeit ist der schematische Aufbau einer Biogasanlage in einem Schaubild wiedergegeben. Die einzelnen Komponenten sind erklärt (Bild 2).

Eigenschaften und Gefährlichkeitsmerkmale von Biogas

Die Zusammensetzung von Biogas kann in Abhängigkeit der verwendeten Substrate variieren. Nach den „Sicherheitsregeln für Biogasanlagen“ der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft¹⁾ besteht Biogas im Wesentlichen aus Methan (50 bis 80 Vol.-%), Kohlendioxid (20 bis 50 Vol.-%) und Schwefelwasserstoff (0,01 bis 0,4 Vol.-%). Ebenso enthalten sind Spuren von Ammoniak, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenmonoxid. Schwebstoffe können ebenfalls vorhanden sein.

Die Dichte von Biogas liegt etwa bei 1,22 kg/m³ und damit ist Biogas etwas leichter als Luft. Ein Explosionsbereich liegt bereits bei 6 bis 22 Vol.-% vor. Die Zündtemperatur liegt mit 700 °C etwas höher als die Zündtemperatur von Erdgas.

¹⁾ Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften: Technische Information 4 – Sicherheitsregeln für Biogasanlagen, Stand 10/2008, www.lsv.de



Da Biogas im Wesentlichen ein Gemisch aus Methan, Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff ist, werden die Gefährlichkeitsmerkmale auch von diesen Inhaltsstoffen bestimmt. Bei Methan handelt es sich um ein hochentzündliches Gas. Somit ist bei Biogasanlagen insbesondere von einer Brand- und Explosionsgefahr auszugehen. Die Gefährdungen durch die Stoffe sind im **Bild 3** dargestellt.

Gefahren an der Einsatzstelle

Bei Biogasanlagen ist grundsätzlich mit einer Brand- und Explosionsgefährdung zu rechnen. Explosionsgefährdete Bereiche sind im Feuerwehrplan entsprechend gekennzeichnet. Außerdem kann eine Ansteckungsgefährdung für die Einsatzkräfte durch Kofermente mit Krankheitserregern beispielsweise in Flüssig- oder Festmist bestehen. Ferner kann bei Biogasen – je nach Konzentration – eine Erstickungs- und Vergiftungsgefahr auftreten.

Zudem ist eine Absturz- und Durchbruchgefahr im Bereich von Gruben, Güllelagern und Gärbehältern in Betracht zu ziehen. Als weitere Gefahren sind Elektrizität im Bereich des Blockheizkraftwerks sowie eine Ausbreitungsgefährdung durch Wärmestrahlung und Austritt von Betriebsstoffen zu nennen.

Schließlich kann auch eine Umweltgefährdung durch bestimmungswidrigen Austritt von Substraten/Kofermenten entstehen, die wassergefährdend sein können (**Bild 4**).

Einsatzhinweise für die Feuerwehr

Unter Berücksichtigung der spezifischen Gefährdungen können die nachfolgenden Einsatzhinweise abgeleitet werden, die beim Feuerwehreinsatz bei Biogasanlagen zu beachten sind.

Bereits bei der Anfahrt der Einsatzkräfte ist die Windrichtung zu beachten. Aufgrund der Explosionsgefahr ist ein ausreichender Abstand zur Biogasanlage einzuhalten. Geeignete Gas- und Ex-Warngeräte sind bereitzuhalten.

Bei bestimmungswidrigem Austritt von Biogasen ist die Explosionsgefahr zu beachten und Zündquellen zu vermeiden. Geeignete Gas- und Ex-Warngeräte sind zur Überprüfung der Gaskonzentration in der Umgebung zu verwenden und der Gefährdungsbereich ist abzusperren. Restgase sind kontrolliert abbrennen zu lassen und dürfen nicht gelöscht werden, solange die Gaszufuhr abgesperrt bzw. unterbunden ist. Ferner ist auch bei Brandereignissen am Blockheizkraftwerk die Gaszufuhr abzusperren und der Not-Aus-Schalter zu betätigen.

Brandversuche an Fermentern haben gezeigt, dass bei einer durchgebrannten Folie keine akute Explosionsgefahr besteht, sofern das Gas an der Leckage kontrolliert abbrennt und nicht gelöscht wird.

Bei Bränden an elektrischen Anlagen (z. B. Einspeisung im Bereich des Blockheizkraftwerks) sind die üblichen Sicherheitsregeln für elektrische Anlagen zu beachten und möglichst der Strom abzuschalten bzw. die Anlage spannungsfrei zu schalten. Nach Feststellung der Spannungsfreiheit ist die elektrische Anlage gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Beim Einstieg und der Rettung von Verletzten in Gruben/Fermentern sind neben geeigneter Schutzausrüstung auch umluftunabhängige Atemschutzgeräte sowie Sicherungsgeräte gegen Absturz bzw. Durchbruch zu verwenden.

Sofern Substrate/Kofermente austreten, ist eine geeignete Schutzausrüstung zu verwenden. Auf die Einsatzhygiene am Einsatzort ist zu achten und die Einsatzgrundsätze nach der Feuerwehrdienstvorschrift 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ sind einzuhalten. Leckagen sind möglichst zu verschließen bzw. abzudichten. Überdies sollte das Versickern und Auslaufen in Boden, Kanalisation und Gewässern verhindert werden (**Bild 5**). ■

Wolfgang Franzek
Dipl.-Ing. Volker Rautenberg
Abteilung Schadenverhütung, Risikoberatung
Provinzial Rheinland Versicherung AG

Gefährlichkeitsmerkmale

Aufgrund der Eigenschaften der Bestandteile von Biogas ist von nachfolgenden Gefährdungen auszugehen:

Stoff	Gefährdung	Anmerkung
Methan (CH ₄)	Entzündbares Gas	Hochentzündliches Gas, daher erhöhte Brand- und Explosionsgefahr
Kohlendioxid (CO ₂)	Erstickungsgefahr	Wirkungen auf Atemzentrum, Stoffwechsel, Herz-Kreislauf- und Zentralnervensystem, keine Warnung durch Geruch
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	Entzündbares Gas Akute Toxizität Gewässergefährdend	Gesundheitsgefährlich (sehr giftig), lähmt den Geruchs-nerv, höhere Konzentrationen werden nicht mehr wahrgenommen
Ammoniak (NH ₃)	Stark ätzend Akute Toxizität Gewässergefährdend Entzündbares Gas	stark reizende/ätzende Wirkung auf Augen, Atemwege und Haut, giftig beim Einatmen

Bild 3

Gefahren

Atemgifte (Biogas)



Biogas ist je nach Konzentration lebensgefährlich. Es besteht insbesondere Erstickungsgefahr durch Kohlendioxid (CO₂) und Vergiftungsgefahr durch Schwefelwasserstoff (H₂S) und Ammoniak (NH₃).

Ausbreitung (Brandausbreitung)



Ausbreitungsgefahr besteht durch Wärmestrahlung und Austritt von Betriebsstoffen (z. B. Biogase, Motor- und Zündöle).

Erkrankungen und Verletzungen

Nachfolgende Erkrankungen und Verletzungen können auftreten:



- Ansteckungsgefährdung durch Kofermente (z. B. Krankheitserreger in Flüssig- und Festmist, Abfälle, tierische Nebenprodukte)
- Vergiftungsgefahr durch entstehende Gase (siehe Atemgifte)
- Verbrennungsgefahr an heißen Anlagenteilen (z. B. Abgasanlagen, Blockheizkraftwerk, Heizungsleitungen)
- Absturz- und Durchbruchgefahr im Bereich von Gruben, Güllelagern und Gärbehältern (Fermentern)
- Hörschäden durch Lärm im Bereich des Blockheizkraftwerks (BHKW)



Bild 4 (Teilausschnitt)

Einsatzhinweise für die Feuerwehr



Anfahrt der Einsatzkräfte

- Windrichtung bei der Anfahrt beachten.
- Abstand einhalten zur Biogasanlage (Explosionsgefahr).
- Bereithalten von geeigneten Gas- und Ex-Warngeräten.

- Gefahr durch elektrische Anlagen beachten! Die elektrischen Anlagen sind möglichst spannungsfrei zu schalten und die üblichen Sicherheitsregeln zu beachten.

- Motoröle und Zündöle können sich im Aufstellraum des BHKW befinden und zu einer Brandausbreitung führen.



Rettung von Verletzten

- Einstieg in Gruben / Fermenter zur Rettung von Verletzten nur mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten.
- Schutzausrüstung nach FwDV 500 und
- Sicherungsgeräten gegen Absturz bzw. Durchbruch.



Brandereignis am Fermenter

- Bei Bränden am Fermenter oder dem Gasleitungssystem besteht Explosionsgefahr.
- Biogas wird in der Regel unter Folienhauben gespeichert. Brandversuche haben gezeigt, dass bei einer durchgebrannten Folie keine akute Explosionsgefahr besteht, sofern das Gas an der Leckage vollständig abbrennt.



Brandereignis am BHKW

- Bei Bränden am BHKW: Gaszufuhr absperren und Not-Aus-Schalter betätigen.



Austritt von Biogasen

- Es ist grundsätzlich von einer Explosionsgefahr auszugehen.

Bild 5 (Teilausschnitt)