



Einsatzstelle Biogasanlage

Digitales
**Themen-
Special**



- Technik kompakt erklärt
- Gefahren erkennen

eDossier

Rund 7.500 Biogasanlagen gibt es in Deutschland. Feuerwehren, in deren Ausrückebereich eine solche Anlage liegt, sollten sich im Vorfeld gut informieren und das richtige Vorgehen trainieren. Bei diesem Feuer im Fermenter einer Biogasanlage zwischen Schwarzenbek und Grove (SH) löschen Feuerwehrleute mit Druckluftschaum von einer Drehleiter aus.

Foto: Jann



Alarm in der Biogasanlage

Im Jahr 2012 ereigneten sich in Deutschland 30 große Unglücke in Biogasanlagen. Ob **Atemgifte, Biologische Stoffe, Elektrizität oder Explosion**: Für Feuerwehr- und Rettungskräfte bergen die Anlagen ein enormes Gefahrenpotenzial. Wir sagen, mit welcher Vorbereitung, Ausrüstung und Taktik ein sicheres Vorgehen im Einsatz möglich ist.

Das bisher schwerste Unglück in einer Biogasanlage in Deutschland ereignet sich 2005 in Rhadereistedt (NI, Kreis Rotenburg/Wümme). Ein Lkw-Fahrer aus den Niederlanden liefert vorbehandelte Schweinedärme und Schweinedünndarmschleim an. In der für die Anlieferung bestimmten Grube befinden sich Reste einer anderen Substanz. Zusammen mit dem Darmschleim bilden diese Schwefelwasserstoff (H_2S). Da sich die Klappe der Grube nicht richtig schließen lässt, tritt das sehr giftige Gas ungehindert aus und verteilt sich in der Anlage. Der Betriebsleiter der Biogasanlage, zwei seiner Mitarbeiter sowie der Lkw-Fahrer sterben. Ein weiterer Lkw-Fahrer wird schwer verletzt. Zehn Feuerwehr- und Rettungsdienstkräfte erleiden zudem Atemwegsverletzungen.



Die 1999 eingeweihte Anlage von Rhaderstedt galt bis zum Unfall als ein Pilotprojekt für ganz Deutschland. Dementsprechend groß war die Resonanz in Medien und Fachkreisen. Und das Niedersächsische Umweltministerium sah sich zu Konsequenzen gezwungen: Noch im selben Jahr veröffentlichte es einen Erlass mit zusätzlichen Auflagen zum Betrieb einer Biogasanlage.

Trotz fortschreitender Aufklärung und Nachbesserung in Sachen Sicherheit: Bedingt durch das Vorhandensein von entzündlichem und gegebenenfalls giftigem Gas besteht das grundsätzliche Gefahrenpotenzial der Anlagen nach wie vor. Bundesweit gibt es nach Angaben der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) rund 7.500 Biogasanlagen. Feuerwehren, in deren Ausrückebereich sich Anlagen befinden,



Atemgifte gehören zu den Gefahren, mit denen Einsatzkräfte an Biogasanlagen rechnen müssen. Daher sollten sie im Gefahrenbereich grundsätzlich umluftunabhängigen Atemschutz tragen.

Foto: Jann

den, müssen jederzeit mit einem Einsatz rechnen.

Laut FNR gilt als Faustformel, dass an Biogasanlagen pro Jahr mit 1,2 Betriebsstörungen je 10 Kilowatt installierter elektrischer Leistung zu rechnen ist. Als Betriebsstörungen gelten zum Beispiel Bedienfehler sowie technische oder biologische Störungen. Grundlage für diese Formel ist eine Betreiberbefragung. Bei einer installierten elektrischen Leistung aller deutschen Biogasanlagen von etwa 3.352 Megawatt kämen demnach jährlich insgesamt etwa 402.240 Betriebsstörungen zusammen. Oder anders gesagt: im statistischen Durchschnitt 54 Betriebsstörungen pro Anlage und Jahr.

2012 konnten laut Umweltbundesamt (UBA) bundesweit insgesamt 30 Ereignisse als größere Zwischenfälle bezeichnet werden. „Eine generelle Meldepflicht für Betriebsstörungen oder Unfälle bei Biogasanlagen gibt es nicht“, erklärt Roland Fendler vom Umweltbundesamt. „Nur ein Teil der Ereignisse ist nach Wasserrecht und Störfallverordnung meldepflichtig.“ Die hauseigene Statistik basiere hauptsächlich auf Medienberichten.

Bei den größeren Zwischenfällen handelte es sich hauptsächlich um Brände oder Stofffreisetzungen. So wie am 10. Juli 2012 in Bergatreute (BW, Kreis Ravensburg). Um 17.59 Uhr lösen die Meldeempfänger der Feuerwehren Bergatreute, Bad Waldsee, Weingarten und Ravensburg aus: Eine Biogasanlage brennt. Auch ein Gefahrgutzug rückt an. Den ursprünglichen Brandherd können die Einsatzkräfte schnell löschen. Allerdings hat bereits eine Dämmschicht Feuer gefangen. Schwefelrückstände entzündeten sich ebenfalls.

Zunächst zieht der Einsatzleiter eine Brandbekämpfung mit Stickstoff (N) in Erwägung. Da keine Firma ausreichende Mengen liefern kann, verwirft er diesen Plan wieder. In Chemikalienschutzanzügen (CSA) und mit viel Schaum können die Einsatzkräfte das Feuer löschen. Von einer Drehleiter kühlen die Kräfte zudem den so genannten Fermenter, in dem das Biogas

produziert wird (siehe Kasten „Biogasanlagen“ auf Seite 86).

Als problematisch erweist sich die Löschwasser-Versorgung. Denn die Kapazität des Hydrantenetzes an der abgelegenen Anlage reicht nicht aus. Abhilfe verschaffen 15 Landwirte, die mit Fasswagen einen Pendelverkehr aufbauen. So können die Feuerwehrleute eine Explosion verhindern.

Vorsicht auf der Anfahrt

Nach der so genannten erweiterten Gefahrenmatrix können Feuerwehren bei Einsätzen in Biogasanlagen mit folgenden Gefahren konfrontiert werden:

- Absturz
- Atemgifte
- Ausbreitung
- Biologische Stoffe
- Chemische Stoffe
- Elektrizität
- Einsturz
- Erkrankung
- Explosion

„Beim Stoffaustritt in einer Biogasanlage gelten die Grundsätze eines Gefahrstoff-Einsatzes“, erklärt Peter Sawastianow, Bereitschaftsführer der Umweltfeuerwehr Northeim (NI). Maßgeblich sind hierbei die Vorgaben der Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“. Als hilfreich hat sich auch die GAMS-Regel erwiesen:

- G** – Gefahr erkennen
- A** – Absichern/Absperren
- M** – Menschenleben retten
- S** – Spezialkräfte anfordern

Bereits auf der Anfahrt zur Einsatzstelle sind die möglichen Gefahren durch Atemgifte und Explosion zu berücksichtigen. Bei der Gärung in Biogasanlagen entstehen vor allem Methan (CH₄) und Kohlendioxid (CO₂), in Spuren unter anderem auch Schwefelwasserstoff (H₂S).

Methan ist geruch-/farblos und ungiftig, jedoch entzündlich und bildet daher in Konzentrationen zwischen zirka 5 und 15 ▶

Prozent in der Luft ein explosionsfähiges Gemisch. Es ist leichter als trockene Luft. Beim geruch- und farblosen Kohlendioxid handelt es sich um nicht brennbares Gas, das schwerer als Luft ist und sich bevorzugt in Bodennähe – etwa in Gräben und Gruben – sammelt. Konzentrationen von 8 bis 10 Prozent in der Luft lösen bei Menschen Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit und Atemlähmung bis hin zum Tod aus.

Schwefelwasserstoff macht sich bereits in geringen Konzentrationen durch einen Geruch nach faulen Eiern bemerkbar. Steigt die Konzentration an, lähmt das Gas den Geruchssinn. „Ab einer Konzentration von 500 ppm führen wenige Atemzüge zur Bewusstlosigkeit“, erklärt Markus Rieger, Zugführer bei der FF Colditz (SN, Kreis Leipzig), Mitglied der Technischen Einsatzleitung (TEL) des Landkreises Leipzig Land und hauptberuflich Rettungsassistent (ppm = parts per million; 1 ppm = 0,0001 Prozent). Als Feu-

erwehr-Ausbilder hat er sich intensiv in das Thema eingearbeitet und eine Fortbildung zu Gefahren bei Biogasanlagen-Einsätzen für Führungskräfte abgehalten. „Bei hohen Konzentrationen um 5.000 ppm, wie beim Unglück in Rhadereistedt 2005, reichen wenige Atemzüge und der Tod tritt ein“, sagt Rieger.

Wegen der Atemgift- und Explosions-Gefahren sollte die Biogasanlage mit dem Wind oder – wenn dies nicht möglich ist – seitlich zum Wind angefahren werden. Außerdem sollten sich schon auf der Anfahrt Trupps mit umluftunabhängigem Atemschutz ausrüsten, um die Lage sicher erkunden zu können. „Spezialkräfte der Feuerwehr müssen frühzeitig alarmiert werden“, fügt Bereitschaftsführer Sawastianow hinzu. Bei einer Verschlimmerung der Lage steht so benötigtes Material sofort zur Verfügung. Ein Gefahrgutzug kann viel effektiver Messungen durchführen.



i Biogasanlagen

In Biogasanlagen wird durch Vergärung von Biomasse das so genannte Biogas erzeugt. Als Biomasse kommen insbesondere Energiepflanzen wie Mais (Silage), aber auch Biomüll sowie Gülle oder Mist zum Einsatz. Bei der Produktion gärt die Biomasse zunächst unter Wärme und Sauerstoffausschluss in einem als Fermenter bezeichneten Bioreaktor. Die Fermenter sind als luftdicht abgeschlossene Behälter konstruiert, die mit einem Rührwerk sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik ausgestattet sind. Bei der Gärung entstehen Biogas und Gärreste. Das Gas sammelt sich direkt über dem Substrat im Gasspeicher des Fermenters. Dieser ist meistens mit einer Folienhaube abgedeckt.

Biogas ist ein Gasgemisch, in dem vor allem Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) enthalten sind. Dazu kommen in geringerer Konzentration meist auch Stickstoff (N_2), Sauerstoff (O_2), Schwefelwasserstoff (H_2S), Wasserstoff (H_2) und Ammoniak (NH_3). Je nach Zusammensetzung ist Biogas wenig leichter bis wenig schwerer als Luft. Der Explosionsbereich liegt bei 6 bis 22 Volumenprozent, die Zündtemperatur bei 700 Grad Celsius und damit etwas höher als die Zündtemperatur von Erdgas.

Nach einer Aufbereitung (unter anderem Entschwefelung) wird das Biogas durch Leitungen in Blockheizkraftwerke (BHKW) geführt, wo es in einem Gasmotor

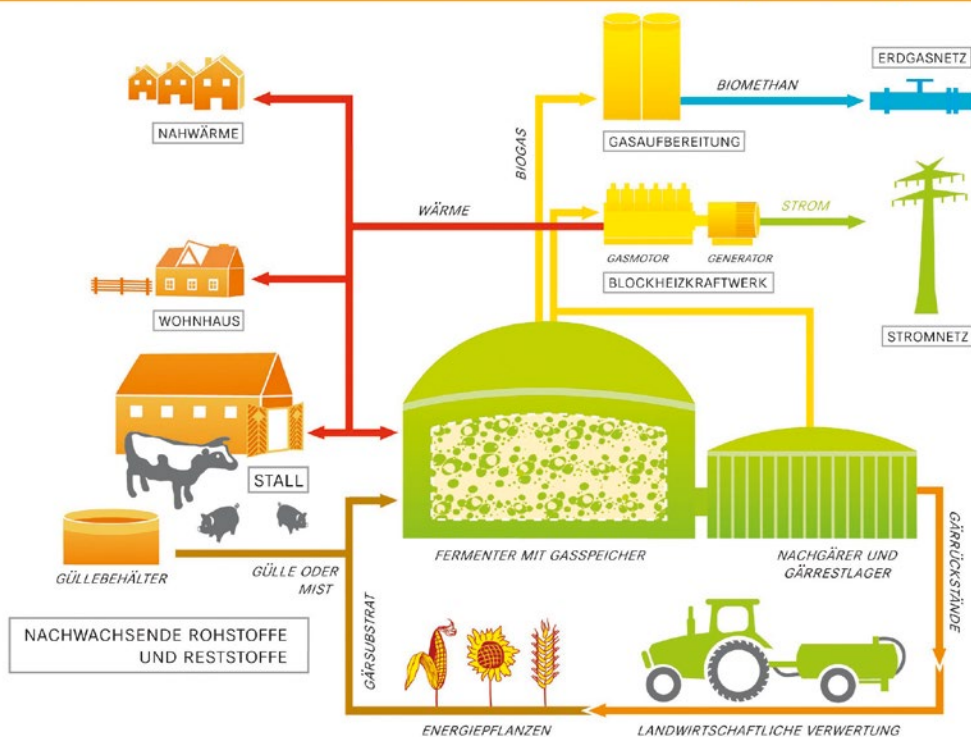
verbrannt wird. Dieser treibt einen elektrischen Generator an. Der entstehende Strom fließt mit einer Spannung von rund 30 kV ins Netz. Über einen Wärmetauscher kann die Wärme des Abgases und des Motorkühlwassers direkt an angeschlossene Wohnhäuser oder in ein Fernwärmenetz abgegeben werden. Durch eine umfangreiche Aufbereitung von Biogas lässt sich Biomethan gewinnen, das

ins Erdgasnetz eingespeist wird. Die Gärreste von Biogasanlagen werden in der Landwirtschaft als Düngemittel verwendet.

Der Fachverband Biogas e.V. schätzt die Gesamtzahl der Biogasanlagen in Deutschland im Jahr 2012 auf 7.515. Unter den Bundesländern sind Bayern mit 2.294 und Niedersachsen mit 1.480 Anlagen Spitzenreiter. Es folgen Baden-Württemberg mit 822,

Schleswig-Holstein mit 620 und Nordrhein-Westfalen mit 580. Die installierte elektrische Leistung aller deutschen Biogasanlagen gibt der Fachverband mit insgesamt 3.352 MW an (inklusive Strom-einspeisung durch Biomethan). Für 2013 wird eine Zunahme auf insgesamt zirka 7.780 Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von etwa 3.530 MW erwartet.

Schema einer landwirtschaftlichen Biogasanlage



Grafik: FNR e.V.



Ein Atemschutzgeräteträger misst Gas an einem Fermenter. Sehr giftig ist Schwefelwasserstoff (H₂S): Bei hohen Konzentrationen in der Luft führen wenige Atemzüge zum Tod.

Foto: Jann



Kontrollmonitor einer Gaswarnanlage. Angezeigt werden auf jeweils zwei Kanälen die Werte für (von oben) Methan (CH₄), Sauerstoff (O₂), Kohlendioxid (CO₂) und Schwefelwasserstoff (H₂S).

Fotos (2): Degener



In einer Halle einer Biogasanlage hängt dieses Gaswarngerät. Es schlägt bei Überschreitung der Grenzwerte Alarm.

Als Faustregel kann gelten: Den Gefahrenbereich um die Einsatzstelle mit mindestens 100 Metern ansetzen, den Absperrbereich mit 50 Metern darüber hinaus. Einsatzfahrzeuge und nicht unmittelbar benötigte Kräfte sollten sich nicht im Gefahrenbereich befinden. „An den Absperrgrenzen des Gefahrenbereichs sind fortlaufend Messungen durchzuführen“, sagt Sascha Rehne, Leiter des Sachgebiets Gefahrstoffe bei der Berufsfeuerwehr Koblenz (RP). Die Messgeräte seien auf die untere Explosionsgrenze (UEG) von Nonan ausgelegt. Diese liege jedoch deutlich unter der von Methan. „Bei der Absperrgrenze liegt man also im sehr sicheren Bereich“, meint Rehne. „Trotzdem sollten Feuerwehren den abgesperrten Bereich entsprechend vergrößern, wenn sich die Gaswerte erhöhen.“

Rehne gibt zu bedenken, dass viele Gasmessgeräte der Feuerwehr reines Biogas, wie es in Fermentern und in Gasleitungen von Biogasanlagen zu finden ist, gar nicht messen können, da dieses keinen Sauerstoff (O₂) enthält. Die Sensoren, die mit einer katalytischen Verbrennung des zu messenden Stoffes arbeiten, benötigen Sauerstoff in mindestens 12-prozentiger Konzentration. Somit könne eine Explosionsgefahr erst eingeschätzt werden, wenn sich das Gas mit der Umgebungsluft vermischt habe.

„Mittlerweile sind in unserer Biogasanlage stationäre Gaswarnvorrichtungen vorgeschrieben“, erklärt Norbert Schlobohm, stellvertretender Betriebsleiter der Anlage in Rhadereistedt. „Die Gaswarnanlage schlägt automatisch Alarm, wenn einer der Werte erhöht ist. 2005 gab es hier noch keine Warngeräte.“

Der Einsatz in Rhadereistedt zeigt: Auch die Gefahr ausgasender Kleidung ist nicht zu unterschätzen. Einsatzkräfte nahmen bei Re-

animationsversuchen der aus der Lagerhalle geretteten Personen einen üblen Gestank wahr. Doch sie dachten sich nichts dabei – die eigene Kleidung stank schließlich auch „anlagentypisch“. Vermutlich waren es die Ausgasungen aus der Kleidung der Opfer, die teils zu den Atembeschwerden bei den Einsatzkräften führten. „Es gilt also, nicht nur die eigenen Kräfte zu dekontaminieren und neu einzukleiden, sondern auch die geretteten Personen“, mahnt Rettungsassistent Rieger.

Im Fall eines Stoffaustritts stellen Gärsubstrate und Gärreste eine weitere Gefahr dar. So löste beispielsweise eine größere Menge Gülle aus einer Biogasanlage in einem Fluss bei Hildburghausen (TH) ein Fischsterben aus. Die enthaltenen Keime, aber auch die Atemgifte – etwa giftiges und ätzendes Ammoniakgas – stellen für Einsatzkräfte eine Gesundheitsgefahr dar.

Sollte es etwa nach einer Havarie zu einem Stoffaustritt kommen, empfiehlt es sich für Feuerwehrleute, einen Chemikalienschutzanzug anzulegen und eine Möglichkeit zur Dekontamination einzurichten. Das Anlegen von CSA sollten Einsatzleiter nur dann nicht befehlen, wenn ein Stoffkontakt ausgeschlossen und ein Arbeiten in sicherer Entfernung möglich ist.

Plan zeigt Gefahren

Beim Vorgehen in Biogasanlagen müssen Einsatzkräfte bedenken, dass sie es dort mit einer Vielzahl von elektrischen und mechanischen Anlagen zu tun haben. Diese dienen beispielsweise dem Zerkleinern, Vermischen und Umrühren der Biomasse, der Ableitung des Gases sowie der Stromgewinnung. Achtung: Stillstehende Anlagen-

teile können ohne Vorwarnung automatisch anlaufen.

„Als Erstes müssen Einsatzkräfte die Anlagen abschalten, zum Beispiel über Not-Aus-Schalter, und diese gegen Wiedereinschalten sichern“, erklärt Sawastianow. „So sollten etwa Brände am Fermenter oder dem Gasleitungssystem erst dann gelöscht werden, wenn die Gaszufuhr abgeschiebert

ist.“ Den Fermenter müssen Feuerwehrleute bei einem Brand kühlen, denn dieser kann explodieren. „Ein Löschen des Biogases selbst ist in der Regel nicht sinnvoll“, so der Northeimer Bereitschaftsführer. „Nach dem Abschiebern der Leitung sollten die Einsatzkräfte daher das Restgas kontrolliert abbrennen lassen.“

In Blockheizkraftwerken (BHKW), die mit Biogas gespeist werden, treten Spannung um 30 Kilovolt auf. Der Mindestabstand zu den Anlagen sollte daher drei Meter betragen. Bei einem Feuer am oder im Blockheizkraftwerk sind nach dem Absperrern der Gasleitung und dem Betätigen des Not-Aus-Schalters nur die Löschmittel Schaum, Pulver oder Kohlendioxid (CO₂) einzusetzen. Brennt es im Schaltschrankraum, in der Niederspannungsverteilung oder im Trafo, sollte hingegen nur mit Kohlendioxid gelöscht werden.

Über den Aufbau der jeweiligen Biogasanlage geben Feuerwehrpläne Auskunft. Deren Anfertigung wird den Betreibern in der Regel von den Genehmigungsbehörden vorgeschrieben. „Ein Feuerwehrplan besteht nach Norm aus mehreren Teilen“, sagt Bodo Bargmann, Geschäftsführer der auf Brandschutzdienstleistungen spezialisierten Firma BSA Nord. „Bei einer Biogasanlage rate ich Feuerwehren, sich nicht nur den Übersichtsplan aushändigen zu lassen, sondern

Web-Bonus Mehr zum Thema unter feuerwehrmagazin.de

Beispiele für Unfälle in Biogasanlagen

2005

Rhadereistedt (NI, Kreis Rotenburg/Wümme): Bei der Anlieferung von Schweinedärmen und -darminhalten tritt Schwefelwasserstoff aus. Vier Menschen sterben, eine Person erleidet schwere Verletzungen. Zehn Feuerwehr- und Rettungsdienstkräfte müssen wegen Atembeschwerden behandelt werden.

2010

Ruderatshofen (BY, Kreis Ostallgäu): Eine Biogasanlage explodiert, obwohl sie außer Betrieb ist. In einem Teil der Anlage befand sich jedoch noch Gülle. Drei Arbeiter erleiden Verletzungen.

2011

Domsühl-Schlieven (MV, Kreis Ludwigslust-Parchim): In einer Lagerhalle einer Biogasanlage bricht ein Feuer aus. Die Feuerwehr geht in Chemikalienschutzanzügen vor, da sich in einer Nachbarhalle Behälter mit 96-prozentiger Schwefelsäure befinden. Zwei 1.000-Liter-Behälter verbrennen, elf weitere kann die Feuerwehr schützen.

2012

Neumarkt in der Oberpfalz (BY): Wohl wegen eines technischen Defekts gelangt ein gülleartiges Substrat aus einer Biogasanlage in den Fluss Pilsach. Folge: Auf einer Länge von mehreren Kilometern ist das Gewässer biologisch tot. Auch im bayerischen **Massing-Geratsdorf (Kreis Rottal-Inn)** kommt es nur wenige Tage später in einer Biogasanlage zum Austritt von Gärsubstrat und zu einem Fischsterben im nahegelegenen Fluss Bina. Ursache ist hier vermutlich ein Bedienfehler.

Bergatreute (BW, Kreis Ravensburg): Aus ungeklärter Ursache bricht ein Feuer in einer Biogasanlage aus. Das Feuer breitet sich aus, eine Dämmschicht und Schwefelrückstände entzünden sich. Um eine Explosion zu verhindern, muss die Feuerwehr einen Fermenter kühlen.

2013

Kerkow (BB, Kreis Uckermark): Der Betreiber einer Biogasanlage wird tot im Kesselschacht des Anmischbehälters gefunden. Dort werden die pflanzlichen Rohstoffe vor der Gärung im Fermenter vermischt und zerkleinert. Offenbar war der 48-Jährige mit Wartungsarbeiten beschäftigt gewesen. Die Feuerwehr muss die Leiche bergen.

Zwickau (SN): Aus einem kaputten Rohr laufen 50.000 Liter Gülle aus. An der Anlage herrscht Explosionsgefahr. Die Feuerwehr sperrt den Bereich weiträumig ab, Kräfte eines Gefahrgutzugs können das defekte Rohr abdichten.

Beispiel für einen Explosionsschutz-Zonenplan als Bestandteil des Feuerwehrplans einer Biogasanlage. Mit Rot und Gelb sind die Schutzzonen 1 und 2 gekennzeichnet. Außerdem ist in dem Plan unter anderem die Lage der Absperrschieber Gas (schwarzes Rechteck mit gelbem Doppelpfeilsymbol) und des Transformators (rotes Rechteck mit schwarzem Blitz auf gelbem Grund) angegeben.

Grafik: BSA Nord OHG

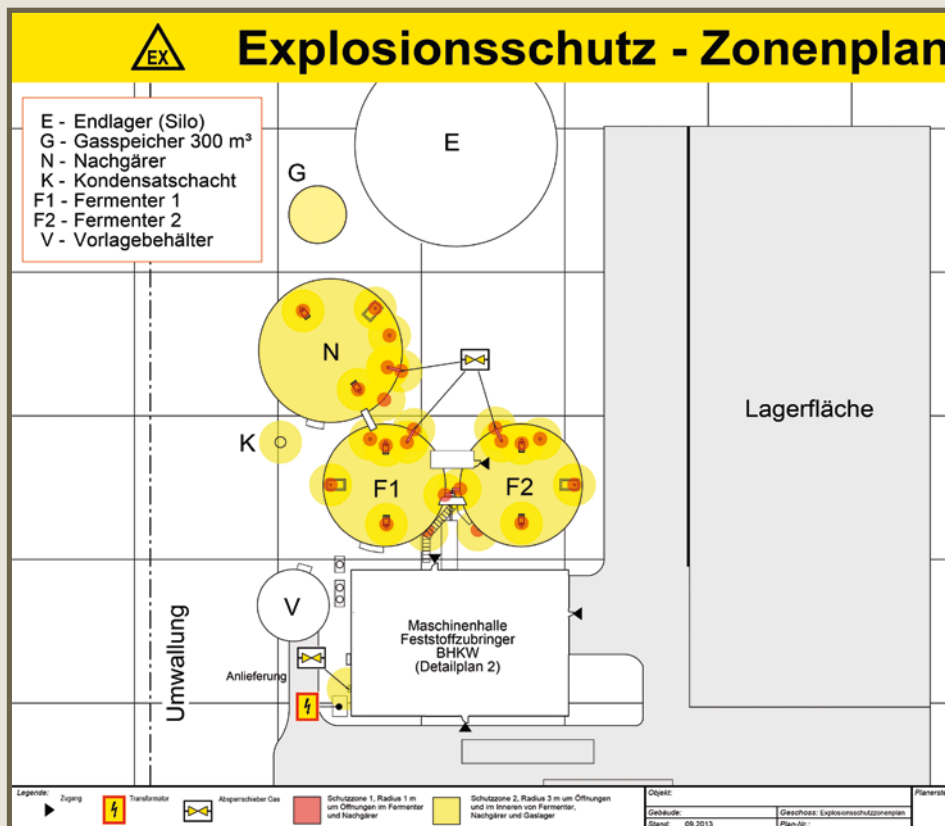


In Domsühl-Schlieven (MV) ist in einer Lagerhalle einer Biogasanlage Feuer ausgebrochen. Die Feuerwehr kann ein Übergreifen der Flammen auf die Fermenter und eine Methangasexplosion verhindern.

Foto: Bölsche

Achtung Absturzgefahr: In Süddeutschland existieren viele unterirdische Biogasanlagen. Hier flutet ein Atemschutztrupp beim Brand einer Anlage in Altstadt (BY) den Kellerbereich rund um einen Fermenter mit Schaum.

Foto: Himml/Feuerwehr



auch den Explosionsschutz-Zonenplan und den Entwässerungsplan.“

Auf Basis der Feuerwehrpläne lassen sich Feuerwehr-Einsatzpläne erstellen. Sinnvoll ist außerdem das Erarbeiten von Standard-einsatzregeln (SER) für die Biogasanlagen. Pläne und SER sollten in die Ausbildung einbezogen und auf dem Einsatzleitwagen oder dem erstausrückenden Fahrzeug platziert werden.

Mangelhafte Ausbildung

„Nach meiner persönlichen Erfahrung zum Thema Biogasanlagen sind Ausbildung und Kenntnisstand der hier gefragten Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben bis auf wenige Ausnahmen mangelhaft“, warnt Sawastianow von der Umweltfeuerwehr Northeim. „Wir brauchen viel mehr Schulungen. Außerdem sollten sich alle Einsatzkräften zusammen mit dem Betreiber bei einer Begehung vor Ort ein Bild der Anlage machen.“

Bei einem Ortstermin lassen sich etwa folgende Fragen beantworten:

- Wer ist wie zu erreichen, wenn sich niemand auf der Anlage befindet?
- Wo befinden sich die Gasschieber, Schieber in Substratleitungen und Not-Aus-Schalter?
- Springt bei Not-Aus automatisch eine Gasfackel an oder entweicht das Biogas unverbrannt?
- Wo sind Gaswarngeräte in der Anlage installiert und wie erfolgt die Alarmierung?
- Wie kann die Löschwasserversorgung sichergestellt werden?
- Wie lässt sich eine Löschwasserrückhaltung durchführen?

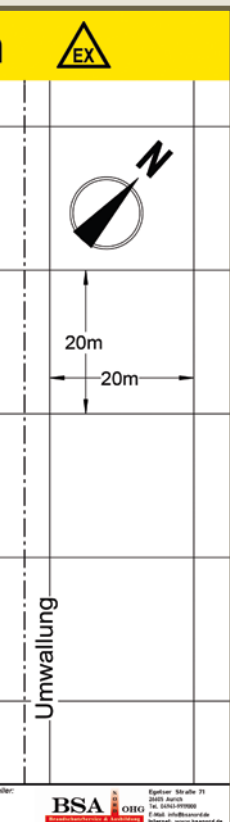
Möglicherweise kann die Feuerwehr noch Verbesserungen vorschlagen. Um das Vorgehen zu trainieren und im Kontakt mit dem Betreiber zu bleiben, sollten regelmäßige Übungen auf dem Gelände der Biogasanlagen durchgeführt werden. „Es ist enorm wichtig, die Gefahren von Biogasanlagen zu kennen“, betont Feuerwehr-Ausbilder Markus Rieger. „Im Zweifelsfall sollten Feuerwehren bei Einsätzen lieber erst eine höhere Sicherheitsstufe wählen. Wenn sich der Anfangsverdacht nicht bestätigt, können sie immer noch einen ‚Gang runter‘ schalten.“

Text: Malte Degener und Michael Ruffer

Informationen:

Die Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdB) hat ein Merkblatt „Empfehlung für den Feuerwehreinsatz bei Biogasanlagen“ veröffentlicht (PDF-Download): www.vfdb.de/download/Merkblatt/MB_Biogasanlagen_Ref10_2012_07.pdf.

Weitere Literatur zum Thema: Christof Linde/Bernd Dittrich, *Biogasanlagen, Reihe Fachwissen Feuerwehr, Ecomed Sicherheit, Heidelberg 2013.*



Miniabo

Feuerwehr-Magazin

Tablet-Ausgabe inklusive



Lernen Sie uns richtig kennen!

Monat für Monat...

...bis zu 100 Fotos von Feuerwehr-Fahrzeugen
 ...ausführliche Berichte über zwei bis drei Fahrzeuge
 ...spektakuläre Einsatzberichte
 ...aktuelle Nachrichten

...interessante Reportagen
 ...Vorstellung einzelner Feuerwehren
 ...praktische Tipps für den Einsatz
 ...Marktübersichten
 ...Tests

Aus dem In- und Ausland – auf jeweils 100 Seiten

nur **9 Euro** (Deutschland)

9,60 Euro (EU und Welt)

16 CHF (Schweiz u. Liechtenstein)

versandkostenfrei

Hier informieren und bestellen:
shop.feuerwehrmagazin.de

Impressum

CHEFREDAKTEUR/PUBLISHER:

Jan-Erik Hegemann (HEG)
 (verantwortlich für den Inhalt)
 Feuerwehr-Magazin, Ebner Verlag GmbH & Co KG,
 Kurt-Schumacher-Allee 2, 28329 Bremen,
 Telefon 04 21 / 4 68 86-0, Telefax 04 21 / 4 68 86-30,
 eMail: redaktion@feuerwehrmagazin.de
 Internet: www.feuerwehrmagazin.de

VERLAG:

Ebner Verlag GmbH & Co KG, Karlstraße 3,
 89073 Ulm, Sitz und Amtsgericht Ulm HRA 1900.
 PHG: Ebner Verlagsverwaltung GmbH,
 Sitz und Amtsgericht Ulm HRB 576,

Geschäftsführer: Gerrit Klein,
 Martin Metzger (Stellvertreter), Florian Ebner
 USt.IdNr. gem. § 27 a USt.-Gesetz: DE 147041097,
 Internet: www.ebnerverlag.de

COPYRIGHT:

Sämtliche Texte und Bilder unterliegen dem Schutz des Urhebers und dürfen ohne schriftliche Genehmigung der Ebner Verlag GmbH und Co KG nicht kopiert und verwendet werden.

Hinweis: Links sind nach Erscheinen der gedruckten Ausgabe nicht mehr aktualisiert worden.

Stand: 2013