

Aufbereitung von Biogas

Explosionsgefährdete Bereiche ausweisen



Explosionsgefahr besteht auch an der Einspeiseleitung

Biogas wird durch Vergärung organischer Eingangsstoffe gewonnen. Vor der Einspeisung in Gasversorgungsnetze muss es aufbereitet werden. Unerwünschte Gasbestandteile werden mithilfe spezieller Aufbereitungsverfahren abgeschieden. Ggfs. muss noch eine Anpassung der Gasbeschaffenheit vorgenommen werden, dann kann es über eine Einspeiseanlage einem Gasversorgungsnetz zugeführt werden.

Kriterien für Explosionsschutz

Nach welchen Kriterien kann der Anlagenbetreiber die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen festlegen? Im Rahmen der Erarbeitung des DVGW-Arbeitsblattes G 265-1 „Anlagen für die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Gasversorgungsnetze – Teil 1: Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung und Inbetriebnahme“ haben der BG ETEM/DVGW-Projektzirkel Explosionsschutz und der DVGW-Projektzirkel G 265-1 für diese Anlagentechnologie eine EX-RL-Beispieltabelle für die Festlegung von explosionsgefährdeten Bereichen erarbeitet. Anhand dieser kann der Anlagenbetrei-

ber die Explosionsschutzmaßnahmen nach den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) festlegen.

Explosionsgefahren

Biogas ist ein Gemisch aus Methan, Kohlendioxid und Spurengasen. Die Zusammensetzung kann in Abhängigkeit der Einsatzstoffe und Fahrweise der Biogaserzeugungsanlage in gewissen Grenzen schwanken. Methan ist im Konzentrationsbereich von 45 bis 70 Vol.-% vorhanden. Je nach Anteil der Begleitstoffe können die sicherheitstechnischen Eigenschaften wie Explosionsgrenzen, Zündtemperatur und Dichteverhältnis zu Luft in gewissen Grenzen variieren. Zur Einspeisung in ein Gasversorgungsnetz muss Biogas hinsichtlich seiner Eigenschaften und Zusammensetzung den Qualitätsanforderungen nach DVGW G 260 „Gasbeschaffenheit“ und DVGW G 262 „Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung“ entsprechen. Die sicherheitstechnischen Eigenschaften entsprechen dann den Werten von Erdgas.

Aufbereitung und Einspeisung

Eine Reinigung des Biogases von den unerwünschten Begleitstoffen auf Erdgasqualität erfolgt in einer sogenannten Biogasaufbereitungs- und Einspeiseanlage, deren technische Anforderungen das DVGW Arbeitsblatt G 265-1 beinhaltet. Hier können explosionsgefährdete Bereiche in der Umgebung gasführender Anlagenteile vorhanden sein, an Abblase- und Entspannungsleitungen sowie ggf. in der Einspeiseleitung zur Aufbereitungsanlage.

Aufbau der EX-RL-Beispieltabelle

Die Gliederung der Zonenbeispieltabelle lehnt sich an den Verfahrensablauf einer Aufbereitungs- und Einspeiseanlage an. Dabei werden folgende Prozessschritte bzw. Anlagenkomponenten betrachtet:

Einspeiserohrleitung, Gasleitungen, Armaturen und Druckbehälter in Räumen, Räume mit Kondensatableitern, Gasverdichter, Druckerhöhungsgebläse, Aufbereitungsverfahren, Druckwechseladsorption, Druckwasserwäsche, Aminwäsche- oder Membranverfahren, Aktivkohlefilter zur Entschwefelung, Einspeiseanlage, Gasmessung, Druckeinstellung, Brennwertmessung, Odorierung, Flüssiggaskonditionierung, Abblase- und Entspannungsleitungen.

Zonenkonzepte

Für jede in der Tabelle betrachtete Anlagenkomponente werden zu dem angeführten Beispiel die Bedingungen und Merkmale beschrieben – unter Bezugnahme auf die TRBS 2152 Teil 2 –, die für das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g.e.A.) relevant sind. In einer weiteren Spalte werden dann Vorschläge für Zonen aufgeführt, die der Betreiber übernehmen kann, sofern die angeführten Voraussetzungen und Merkmale erfüllt sind. Es finden sich auch Beispiele, die zu keiner Zonenfestlegung führen. An einigen Stellen werden für eine Anlagenkomponente unterschiedliche Zonenkonzepte angeführt. Damit hat der Betreiber eine Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Zonen. Hilfreich kann dies sein, wenn bestimmte Geräte z. B. nur für den Einsatz in Zone 2 oder ohne EX-Anforderungen beschafft werden können. Die Zonenreduzierung ist aber in



Für jede Anlagenkomponente – hier ein Gasverdichter (oben) und eine Aminwäschanlage (unten) – kann der Anlagenbetreiber mit der EX-RL-Beispieltabelle die Explosionsschutzmaßnahmen festlegen.



der Regel mit einem höheren Aufwand verbunden, z. B. Gaswarnanlage mit Auslösung von Notfunktionen, technische Be- und Entlüftung des Aufstellungsraumes.

Zonen für spezielle Anlagenteile

Über die Einspeiseleitung ist die Aufbereitungsanlage an die vorgeschaltete Biogas-erzeugungsanlage angeschlossen. Damit

ist eine Wechselwirkung zwischen beiden Anlagen zu berücksichtigen. Gelangt z. B. Luft über die vorgeschaltete Biogaserzeugungsanlage in die Einspeiseleitung zur Aufbereitung, so kann sich g.e.A. bilden und somit in das Innere der Aufbereitungsanlage eindringen. Im Abschnitt „Rohbiogasleitung zur Aufbereitungsanlage“ werden vier Beispiele beschrieben, wie der Eintrag von g.e.A. in die Aufbereitungsanlage vermieden werden kann. Sofern der Betreiber auf eine Lösung zurückgreift, die sich auf Maßnahmen in der vorgeschalteten Biogaserzeugungsanlage stützt, sind dazu in Abstimmung mit dem Betreiber der vorgeschalteten Erzeugungsanlage entsprechende Festlegungen zu treffen, die auch im Explosionsschutzdokument aufzuführen sind. Muss das Zonenkonzept für die Einspeiseleitung lösgelöst von der vorgeschalteten Biogaserzeugungsanlage realisiert werden, so kann dazu auf die Maßnahmen des vierten Beispiels zurückgegriffen werden.

Wird ein Gasverdichter für die Druckerhöhung verwendet, lässt sich der Aufstellungsraum Zone 1 oder 2 zuordnen. Für Zone 2 gelten dabei folgende Schutzmaßnahmen: Abschalten der Anlage über die Gaswarneinrichtung bei Erreichen von 40 % der UEG, Absperrung außerhalb des Aufstellungsraumes, Notentspannung des gesamten Gas führenden Systems im Raum nach außen, technische Lüftung ist aktiv und wurde bereits bei Erreichen von 20 % der UEG zugeschaltet.

Auch für Druckerhöhungsgebläse, die so konstruiert sind, dass ein Druckausgleich zwischen Druck- und Saugseite bei Abschaltung des Gebläses selbstständig auf Umgebungsdruck erfolgt, wurden drei Zonenkonzepte als Beispiele aufgeführt.

Erfasst wurden in der Tabelle die folgenden Biogasaufbereitungsverfahren:

- Druckwechseladsorption,
- Druckwasserwäsche,
- Aminwäsche,
- Membranverfahren.

Diese Verfahren haben sich in der Praxis etabliert. Aufgrund ausreichender Betriebserfahrungen wurden dazu gemeinsam mit Herstellern und Betreibern entsprechende Hinweise zur Zoneneinteilung erstellt.

Schutzmaßnahmen festlegen

Nach dem Beschluss durch den Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“, Arbeitskreis „Explosionsschutz“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) soll das Kapitel „Aufbereitung Rohbiogas“ in die blaue EX-RL-Beispielsammlung aufgenommen werden. Sie findet sich auch textgleich als informativer Anhang zum DVGW-Arbeitsblatt G 265-1. Damit kann der Anlagenbetreiber nun seine explosionsgefährdeten Bereiche einteilen und darauf basierend die technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen zum Explosionsschutz festlegen.

Dr. Albert Seemann