

Biogaseinspeiseanlagen: Aufbau und Funktionsweise einer Einspeiseanlage

Die Zusammenarbeit und Zuständigkeiten von Biogaseinspeisern und den Netzbetreibern regeln heute entsprechende gesetzliche und politische Vorgaben. Wenn noch vor acht bis zehn Jahren der Wunsch nach Biogaseinspeisung oft nur ein Kopfschütteln bei den jeweiligen Gasversorgern verursachte, kommt heute kein Netzbetreiber mehr an diesem Thema vorbei.

Nach den geltenden Vorschriften muss der Gasaufbereiter nur Biomethan nach den Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 260 und G262 am Ausgang seiner Aufbereitungsanlage an den Netzbetreiber liefern und der Netzbetreiber diese Menge in sein Gasnetz einspeisen.

Die Anforderungen an die Gasqualität aus der Biogasaufbereitungsanlage und die Anpassung dieser Gasqualität an die Netzbedingungen sind in den bekannten DVGW-Arbeitsblättern geregelt. Die Kosten für die dazu erforderlichen Biogaseinspeiseanlagen tragen der Gaseinspeiser und Netzbetreiber. Die Aufteilung dieser Investitionskosten ist in der GasNZV geregelt. Je nach Ausgangsdruck der Aufbereitungsanlage und dem Netzdruck an der Einspeisestelle wird eine Druckregleinheit oder Verdichtereinheit benötigt.

Wir bieten mit unserem Kooperationspartner eine schlüsselfertige Anlage, die den entsprechenden Anforderungen vor Ort problemlos gerecht wird.

Als Grundlage für eine Biogasaufbereitungs- und -einspeiseanlage gilt die VP 265. Innerhalb der hier anzuwendenden Systemgrenzen haben die kooperierenden Firmen Elster und Schandl eine Systemlösung für die Einspeiseanlage in einzelne Module aufgeteilt, die in sich selbst variabel gestaltet werden können.

Nach diesen Modulen gliedert eine BGEA auf folgende Anlagenkomponenten:

Modul 1 Eingangsmessstrecke mit Umwertung zur Abrechnung gegenüber der Biogasaufbereitung

Modul 2 Anlage zur Gaskonditionierung

Modul 3 Gasqualitätsmessung

Modul 4 Verdichter oder Druckregelung

Modul 5 Ausgangsmessung mit Umwertung für die eingespeiste Gasmenge

Modul 6 Odoranlage

Modul 7 Kommunikationstechnik und Anlagenvisualisierung

Die Module werden unter Berücksichtigung der geltenden Regeln in einem Betonfertiggebäude oder Stahlcontainer montiert. Alle Anlagenbauteile wie auch die Gesamtanlage werden ab Werk CE-konform nach 97/23/EG und ATEX 95 abgenommen und ausgeliefert. Konstruiert, gefertigt und montiert wird nach der DVGW-Richtlinie VP 265-1.

In dieser Journal-Ausgabe werden die Module 1, 3, 5 und 7 ausführlich erläutert und eine Odoranlage muss hier nicht nochmals beschrieben werden. In diesem Beitrag will ich nur näher auf die Gaskonditionierung und auf die Anpassung an die Druckverhältnisse im Gasnetz eingehen.

Der Netzbetreiber ist verpflichtet, die Vorgaben aus dem DVGW-Arbeitsblatt G 260 und bei Einspeisungen in ein überregionales Transportnetz auch die Anforderungen nach der EASEE Gas zu beachten.

Aufbereitungsanlagen sind aber nicht immer in der Lage, eine Gasqualität zu erzeugen, die direkt zur Einspeisung genutzt werden kann. Wechselnde Gaszusammensetzungen im Netz sind nur eine Ursache. Da nach eichrechtlichen Vorgaben durch die Biogaseinspeisung die Gasqualität im Netz um nur $\pm 2\%$ schwanken darf, ist eine Brennwertanpassung bzw. eine Gaskonditionierung erforderlich.

Um den Brennwert an das aufbereitete Biogas anzuheben und der Gasqualität an der Einspeisestelle anzugleichen, wird es mittels einer Mischanlage mit LPG konditioniert. Das LPG wird in einem Erdtank in flüssiger Form gelagert. Der Flüssiggasbehälter ist als CE-Druckgerät gekennzeichnet und gemäß den Erfordernissen nach 97/23 EG und AD 2000 gefertigt.



Domschacht BGEA Altenstadt

Vor jeder Mischstrecke wird ein Verdampfer installiert, damit in jedem Betriebs- und Lastfall genügend Propan mit ausreichendem Druck zur Verfügung steht. Auch eine Propanentnahme aus der Gasphase des Lagerbehälters ist möglich, jedoch ist bei dieser Lösung unbedingt eine Überwachung des Gasdruckes im Tank vorzusehen. Besonders bei freistehenden Tankanlagen kann der Gasdruck unter den erforderlichen Wert abfallen, so dass eine LPG-Beimischung nicht möglich wäre. Dies kann bei extrem langen Kälteperioden auch bei einem Gastank im Erdeinbau geschehen.

Eine kombinierte Gasentnahme aus der Gas- und Flüssigkeitsphase kann helfen, hier die Betriebskosten zu senken, da das aus dem Tank entnommene Gas nicht immer über den Verdampfer zugeführt werden muss.

Luft- oder Biogasbeimischung

Um den Brennwert des aufbereiteten Gases nach unten zu korrigieren, wird Luft beigemischt, die zuvor über einen Kompressor auf den erforderlichen Druck verdichtet wird. Durch die Luftbeimischung gelangt leider auch Sauerstoff in das Gasnetz. Sofern aus dem Aufbereitungsprozess noch nicht aufbereitetes, aber bereits getrocknetes und entschwefeltes Biogas entnommen werden kann, ist das der bessere Weg, eine Brennwertkorrektur vorzunehmen. In Grenzfällen ist auch eine Kombination beider Systeme möglich.

Die Konditionierung mit LPG ist ein erheblicher Kostenfaktor nicht nur für den Bau einer Anlage. Die Betriebskosten einer LPG-Beimischung summieren sich bezogen auf die technische Laufzeit einer Anlage auf mehrere Millionen Euro. Wenn die politische Vorgabe von 6 Mrd. Kubikmeter in 2020 erreicht wird, dieses Gas durchschnittlich mit ca. 3% LPG-Zugabe konditioniert werden muss, betragen die reinen LPG-Kosten ca. 184 Mio. Euro pro Jahr (ca. 500 Euro/t LPG-Preis angenommen).

Es wird Zeit, neue Wege zu gehen.

Während die LPG-Konditionierung dem derzeitigen Stand der Technik entspricht, ist eine rechnergestützte Brennwertverfolgung in naher Zukunft sicher möglich. Die Bildung von Brennwertbezirken – d.h. eine Netzentkopplung und die Einspeisung – nur als Zusatzgas wäre eine weitere Möglichkeit, die LPG-Kosten langfristig zu reduzieren. Dies ist aber an nicht allen Einspeisepunkten machbar.

Der Netzbetreiber ist auch für die Anpassung der Biogasmenge an den Netzdruck verantwortlich. Je nach Gasdruck aus der Aufbereitungsanlage ist eine Verdichter- oder Reglereinheit erforderlich. Wenn der Gasdruck über dem Netzdruck liegt, kann eine kostengünstige Reglereinheit eingesetzt werden.

In vielen Fällen liegt der Netzdruck an der Einspeisestelle jedoch über dem Gasdruck der Aufbereitungsanlage. Eine Rückverdichtung in ein höher gelagertes Druckniveau an anderer Stelle wird dann erforderlich, wenn die an einem Gasnetz angeschlossene Verbraucher die eingespeiste Gasmenge nicht nutzen können. Es werden dann Verdichter erforderlich, die entsprechend den Betriebsbedingungen ausgewählt werden. Die Industrie bietet dazu eine Vielzahl von Verdichterarten.



Drehkolbengebläse und Kolbenverdichter

Die Auswahlkriterien für den Verdichter sind nicht nur Saug- und Enddruck in Abhängigkeit von der zu verdichtenden Menge, sondern auch der Einfluss von Schwingungen auf die Anlage oder Pulsation als negative Störung für die Gasmenngemessung. Extreme Schwingungen können bis zum Bruch von Rohrleitungen führen, so dass hier auch ein separates Fundament nur für den Verdichter, um eine Übertragung der Schwingungen durch ein gemeinsames Fundament der gesamten Anlage zu verhindern, erforderlich ist.

Ein weiteres Auswahlkriterium ist die Regelbarkeit des Verdichters. So kann an einem Schraubenverdichter durch Drehzahlregelung ein Regelbereich von 40 – 100% und bei einer Überströmregelung auf 0 – 100% erreicht werden.



Die beiden Schrauben eines Schraubenverdichters (Quelle: Wikipedia)

Auch die Kombination zweier verschiedener Verdichterbauarten kann eine Anlage sinnvoll ergänzen. Bei einem Gasdruck kleiner 100 mbar von der Aufbereitungsanlage kommend kann am Eingang der

Anlage ein Seitenkanalgebläse installiert werden. Dies regelt dann den Eingangsdruck des zweiten Verdichters am Ausgang dieser Anlage.

Ein weiteres Auswahlkriterium ist der zulässige Ölgehalt im Gasnetz. Dieser Grenzwert kann nicht von allen Verdichtertypen garantiert werden, so dass hier am Ausgang des Verdichters ein geeigneter Ölabscheider erforderlich wird.



Kolbenverdichter für die Endmontage bei Schandl

Mit unserem Kooperationspartner bieten wir hydraulisch angetriebene Kolbenverdichter an. Vorteil dieser Bauart ist eine nahezu pulsationsfreie Arbeitsweise und ein hydraulischer Antrieb, der sich außerhalb der Ex-Zone befindet. Weitere Vorteile sind die geringen beweglichen Teile und der damit verbundene geringe Wartungsaufwand. Diese Verdichter werden seit Jahren in Erdgastankstellen eingesetzt.

In der Saugleitung zu jedem Verdichter befindet sich ein Magnetventil, das selbsttätig schließt, sobald der Verdichter abschaltet oder eine zugeordnete MSR-Schutzeinrichtung anspricht. Als Rückströmsicherung aus dem Gasnetz dient ein Rückschlagventil.

Als MSR-Schutzeinrichtung gegen unzulässige Eingangsdruckunterschreitung sind redundante ausgeführte Druckschalter in der Eingangsleitung von jedem Verdichter installiert. Durch geeignete Armaturen ist der Rückstrom von komprimiertem Gas in die BGAA zu verhindern.

Der Schallschutz erfordert an den Verdichterräumen einen Mehraufwand, um den zugelassenen Wert der Schallbelastung für die unmittelbare Umgebung nicht zu überschreiten. Die zulässige Schallbelastung kann auch durch eine besondere Form der Zu- und Abluftwege erreicht werden.

Eine Biogaseinspeisungsanlage stellt für Elster kein Problem dar – planen und rechnen Sie also mit uns!