

Bevor Biomethan an private und industrielle Abnehmer geliefert werden kann, muss erst dessen Brennwert an das Erdgasnetz angepasst werden. Hierfür wird bspw. das Mischersystem Prolimix der Firma Scharr Tec eingesetzt, mit dem Propan über mehrere Düsen flüssig und ohne energieintensive Verdampfung eingespritzt werden kann. Mit der Hilfe von Membrandosierpumpen des Typs Ecoflow lässt sich die Problematik des Wärmeeintrags umgehen.



© Berndt Werkmann - stock.adobe.com

Dosierung ohne Massedurchflussmesser und Regelventil

Membrandosierpumpe reguliert flüssige Propaneinspritzung durch Remote-Pumpenkopf

In der Vergangenheit kam es bei der Zufuhr von Propan zu einem Rückfluss in den Behälter. Dies lag an der Überdimensionierung gängiger Pumpenmodelle und verursachte so durch die Verlustleistung des Motors einen signifikanten Wärmeeintrag im Tank. Der Temperaturanstieg resultierte wiederum in einer Druckerhöhung, sodass zuweilen Sicherheitsventile ansprangen und den Konditionierungsprozess unterbrachen. Daher entwickelte Scharr Tec ein Konzept, das nun schon mehrere Jahre umgesetzt wird. Hierfür werden Membrandosierpumpen des Typs Ecoflow von Lewa eingesetzt, die als Remote-Lösung montiert werden. Durch diese Spezialanfertigungen des Leonberger Pumpenexperten lässt sich die Problematik des Wärmeeintrags trotz Druckerhöhung durch einen im Domschacht installierten Treibkopf umgehen. Gleichzeitig ist die Pumpe exakt auf die benötigte Durchflussmenge abgestimmt, sodass kein Rückfluss in den Tank stattfindet und zugunsten der Energieeffizienz erst gar keine Verlustleistung entsteht. Da die Pumpe auf 40 bar Betriebsdruck ausgelegt ist, kann die Konditionierung des Biomethans zudem problemlos auch für Fernnetze erfolgen.

Propan flüssig einspritzen

„Zur Konditionierung von Biomethan sind in der Regel zwei Dinge nötig: Propangas zur Erhöhung des Brennwertes und ein Verdampfer

mit Mischer, der eine Vermischung des Gases mit dem Methan ermöglicht“, erklärt Christian Steger, Ingenieur und Inhaber des Ingenieurbüros csplan. „Irgendwann kamen wir jedoch auf die Idee, dass das Propan bei ausreichend kleinen Düsenöffnungen auch flüssig eingespritzt werden könnte, da hierbei ausreichend Aerosole entstehen, die eine Vermischung der Gase gewährleisten.“ In Zusammenarbeit mit Scharr Tec, für die Steger über 32 Jahre lang als Geschäftsführer tätig war, wurde so der Prolimix entwickelt – eine Mischanlage für Biomethan, die dank einer Mehrdüsenteknik flexibel Propan einspritzen kann, ohne das Gas vorher aufwändig zu verdampfen.

„Die meisten Pumpen sind für die Einspritzung von Propan überdimensioniert, da pro Stunde lediglich eine Menge von circa 100 bis 150 L benötigt wird und diese oft 50 L pro Minute pumpen“, so Steger. „Die überschüssige Propanmenge gelangt ungenutzt durch den Kreislauf wieder in den Behälter zurück.“ Dabei verursacht die Verlustleistung der Pumpe einen Temperaturanstieg im Propanbehälter, weil diese als Tauchpumpen konzipiert sind und sich der Motor damit unmittelbar im Tank befindet. Um diesem Umstand abzuwehren, entschieden sich Scharr Tec und csplan für eine Kooperation mit Lewa aus dem baden-württembergischen Leonberg. Der Pumpenexperte kann auf weitreichende Erfahrungen mit dem

Einsatz von Remote-Lösungen zurückgreifen und entwickelt seit Langem individuelle Pumpensysteme für OEMs, sodass hier schnell eine Lösung gefunden werden konnte.

Massedurchflussmesser und Regelventil entfallen

csplan entschied sich für die Membrandosierpumpe Ecoflow mit dem Pumpenkopf M900. „Diese Variante bietet den Vorteil, dass sie einerseits durch die Doppelmembran gegen Risse gesichert ist und andererseits die Einspritzmenge bei schwankenden Biomethanqualitäten über eine optionale Brennwertmessung korrigiert werden kann“, erklärt Björn Pfizenmayer, Gebietsverkaufsleiter bei Lewa. „Dadurch, dass die in der Behälterschleuse installierte Pumpe den Zufluss des Propan selbst regelt, entfallen zudem auch der Massedurchflussmesser und das Regelventil.“ Die gesamte Konditionierungsanlage ist somit übersichtlicher und weniger anfällig für Störungen. Um jedoch das Hauptproblem des Wärmeeintrags in den Propanbehälter zu lösen, muss das Triebwerk außerhalb des Tanks installiert werden.

Verschweißte Pendelleitung zwischen Pumpenkopf und Triebwerk

„Die größte Herausforderung bestand vor allem in der Sicherstellung einer dichten Verbindung zwischen dem Pumpenkopf und



Abb. 1: Unabhängig von der Remote-Lösung wurde die integrierte Ecoflow-Variante genau auf die benötigte Propanmenge von 150 L/h abgestimmt.



Abb. 2: Die hier verwendete Ecoflow-Variante ist auf 40 bar ausgelegt und kann somit das Propan mit ausreichendem Druck über die Einspritzdüsen an das Biomethan abgeben, sodass die Gasmischung im Ergebnis auch in Fernnetze eingespeist werden kann.



Abb. 3: Mit der Variante einer komplett verschweißten Pendelleitung blieb die hydraulische Verbindung zwischen Pumpenkopf und Treibkopf absolut dicht, sodass ein zuverlässiger Antrieb des Pumpenkopfs im Tank sichergestellt war.

dem Triebwerk“, erläutert Pfizenmayer. „Denn wir wollten den Treibkopf im Rahmen einer Remote-Lösung im Domschacht und nicht im Propan-Behälter selbst montieren, um den Wärmeeintrag durch den Motor und damit den Druckanstieg zu vermeiden.“ Anfänglich erwog man eine Verbindung über lösbare Schläuche mit einer Schnellkupplung: Doch hier stellte sich in Tests heraus, dass Gasblasen aus dem Tank durch die Pendelleitung nach oben wanderten, was eine Unterbrechung der Propanförderung hervorrief. Da sich eine geschraubte Pendelleitung schließlich ebenfalls als undicht herausstellte, ging man schließlich zu einer komplett verschweißten Lösung über. Erst mit dieser Variante blieb die hydraulische Leitung als Verbindungsstück zwischen Pumpenkopf und Treibkopf absolut dicht, sodass ein zuverlässiger Antrieb des Pumpenkopfs im Tank sichergestellt war. Dadurch wurde das Problem des Wärmeeintrags im Ergebnis erfolgreich umgangen und der Druck im Propan-Behälter blieb dauerhaft konstant.

Keine Verlustleistung durch exakte Fördermenge

Unabhängig von der Remote-Lösung wurde die integrierte Ecoflow-Variante genau auf die benötigte Propanmenge von 150 L/h abgestimmt. „Theoretisch kann dieser Pumpenkopf eine Förderleistung von bis zu 6.000 L/h erbringen“, so Pfizenmayer. „Da bei der Sonderlösung für Scharr Tec jedoch eine deutlich geringere Menge gefordert war, konfigurieren wir

die Pumpe mit einer niedrigen Frequenz von 20 bis 140 Hüben pro Minute.“ So war sichergestellt, dass nicht zu viel Propan gefördert wurde und keine Verlustleistung entstand. Dies verringerte die benötigte Energie und verbesserte die Effizienz der Konditionierungsanlage.

Einspritzung mit 40 bar möglich

Gleichzeitig ist diese Ecoflow-Variante auf 40 bar ausgelegt und kann somit das Propan mit ausreichendem Druck über die Einspritzdüsen an das Biomethan abgeben, sodass die Gasmischung im Ergebnis auch in Fernnetze eingespeist werden kann. „Dies ist besonders wichtig, da durch den hohen Druck auch direkt in Hochdruck-Erdgasnetze eingespeist werden kann.“, erläutert Steger. „Darüber hinaus sind gerade industrielle Abnehmer, die aufgrund ihres konstanten Verbrauchs essentiell für den Biomethanherzeuger sind, in der Regel an solche übergeordneten Hochdrucknetze angeschlossen.“

Seit Installation des Prolimix in der Biomethananlage mit der Lewa-Pumpe als zentralem Bestandteil gab es keine Störungen, die Mischersysteme arbeiten ohne Unterbrechung. „Die Ecoflow bietet alle für die Konditionierung nötigen Eigenschaften. Sie ist exakt auf das Fördervolumen abgestimmt, leistet den erforderlichen Gasdruck und überträgt dank der Remote-Konstruktion keine Wärme in den Propan-tank“, fasst es Steger zusammen. Die Erfahrungen aus dem Projekt mit Scharr Tec und csplan kamen Lewa auch beim Einsatz

der Ecoflow in anderen Anwendungsgebieten zu Gute. „Bei der Produktion von Kühlgeräten wird Propan bspw. als Kältemittel verwendet und muss ebenfalls innerhalb kurzer Zeit in einer genau vordefinierten Menge mit festgelegtem Druck in die Geräte eingebracht werden“, erklärt Pfizenmayer „Dank der ähnlichen Prozessvorgaben und -bedingungen konnten wir hier auf unser Know-how aus der Kooperation mit Scharr Tec und csplan zurückgreifen und dem Unternehmen ebenfalls eine Lösung anbieten.“

Der Autor

Julian Betz, techn. Redakteur ABOPR, für Lewa

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202001223>

Kontakt

csplan Ingenieurbüro, Hunderdorf
Tel.: +49 9422 8074 147
cs@csplan.de · www.csplan.de

Scharr Tec GmbH & Co. KG, Stuttgart
Tel.: +49 711 78 68 792
info@scharr-tec.de · www.scharr-tec.de

Lewa GmbH, Leonberg
Tel.: +49 7152 14-0
lewa@lewa.de · www.lewa.de