



Frische, unbeladene Pellets (oben) und fast vollständig mit Schwefel beladene Pellets (unten).

Fotos: UGN Umwelttechnik

Bekom-H-Entschwefelungsanlage der Biogasanlage der Agrargenossenschaft Weidagrund.

Foto: Agrargenossenschaft Weidagrund

Ressourcenschonende Entschwefelung

Pellets aus Zellulose filtern auch nasses Biogas

Gerade ältere Biogasanlagen müssen oder sollten oft nachgerüstet werden, um die Schwefelgehalte in ihrem Biogas zu verringern. Nicht alle wollen Eisenchlorid oder Aktivkohle dafür nutzen. Eine Alternative bieten UGN-Clean-Pellets.

Immer wieder hatte das Biogas zu viel Schwefel. Die Verursacher waren schnell ausgemacht: Gülle und vor allem Getreideschrot, erinnert sich Norbert Herrmann, Geschäftsführer der „Agrargenossenschaft Im Ohnetal“ in Thüringen. Sie betreibt seit dem Jahr 2005 eine 185-Kilowatt-Biogasanlage. Damals wurden viele Anlagen in der Regel ausschließlich mit einer biologischen Entschwefelung durch Luftzufuhr in den Fermenter und den Einbau einer Holzbalkendecke ausgestattet. Als das nicht ausreichte, wurde in der Anlage der Agrargenossenschaft zunächst Eisenchlorid dem Substrat aus Rindergülle, Maissilage und Getreide zugegeben. Das half zwar, war aber ein „Kostenfaktor“, erklärt Herrmann. Dann hörte er von den Zellulose-Pellets der UGN-Umwelttechnik aus Gera. Das Unternehmen ist Spezialist für das Entfernen von Gerüchen aus Abluft per Biofilter, wofür es spezielle Pellets entwickelte. Im Jahr 2006 setzte das Unternehmen erstmals eine modifizierte Variante zur Entschwefelung von Biogas ein. Zunächst in einer Pilotanlage, zwei Jahre später kamen die Pellets auf den Markt. Grundmaterial der Preßlinge sei ein Zellulosefaserverbund, erklärt Stefan Fischer, Bereichsleiter Biogas bei UGN-Umwelttechnik. Dies sei ein besonders umweltfreundlicher und ressourcenschonender Rohstoff, da die Zellulose als Reststoff aus der Papierherstellung stamme. Ein anderer Pluspunkt sei die einfache Weiterverwertung der verbrauchten Pellets: Sie enthalten nichts, was nicht auf den Acker dürfte, können also vom Betreiber vor Ort ausgebracht werden. Das war für Werner Schmidt von der Agrargenossenschaft Weidagrund in Sachsen ein entscheidender Punkt. Die Genossenschaft betreibt seit vier Jahren eine 380-Kilowatt-Biogasanlage, die überwiegend mit Gülle und wenig Restfutter, Mais- und Grassilage betrieben wird. Mit der Erweiterung im Jahr 2011 und der Erkenntnis, daß die Entschwefelung durch Luftzufuhr erstens nicht ausreicht und zweitens die Holzbalkendecke angreift, suchte die Geschäftsleitung nach Alternativen ohne Chemie und Entsorgungsproblem. Weidagrund ist überhaupt ein typischer Kunde für UGN. Die meiste Nachfrage

terverwertung der verbrauchten Pellets: Sie enthalten nichts, was nicht auf den Acker dürfte, können also vom Betreiber vor Ort ausgebracht werden. Das war für Werner Schmidt von der Agrargenossenschaft Weidagrund in Sachsen ein entscheidender Punkt. Die Genossenschaft betreibt seit vier Jahren eine 380-Kilowatt-Biogasanlage, die überwiegend mit Gülle und wenig Restfutter, Mais- und Grassilage betrieben wird. Mit der Erweiterung im Jahr 2011 und der Erkenntnis, daß die Entschwefelung durch Luftzufuhr erstens nicht ausreicht und zweitens die Holzbalkendecke angreift, suchte die Geschäftsleitung nach Alternativen ohne Chemie und Entsorgungsproblem. Weidagrund ist überhaupt ein typischer Kunde für UGN. Die meiste Nachfrage

terverwertung der verbrauchten Pellets: Sie enthalten nichts, was nicht auf den Acker dürfte, können also vom Betreiber vor Ort ausgebracht werden. Das war für Werner Schmidt von der Agrargenossenschaft Weidagrund in Sachsen ein entscheidender Punkt. Die Genossenschaft betreibt seit vier Jahren eine 380-Kilowatt-Biogasanlage, die überwiegend mit Gülle und wenig Restfutter, Mais- und Grassilage betrieben wird. Mit der Erweiterung im Jahr 2011 und der Erkenntnis, daß die Entschwefelung durch Luftzufuhr erstens nicht ausreicht und zweitens die Holzbalkendecke angreift, suchte die Geschäftsleitung nach Alternativen ohne Chemie und Entsorgungsproblem. Weidagrund ist überhaupt ein typischer Kunde für UGN. Die meiste Nachfrage

terverwertung der verbrauchten Pellets: Sie enthalten nichts, was nicht auf den Acker dürfte, können also vom Betreiber vor Ort ausgebracht werden. Das war für Werner Schmidt von der Agrargenossenschaft Weidagrund in Sachsen ein entscheidender Punkt. Die Genossenschaft betreibt seit vier Jahren eine 380-Kilowatt-Biogasanlage, die überwiegend mit Gülle und wenig Restfutter, Mais- und Grassilage betrieben wird. Mit der Erweiterung im Jahr 2011 und der Erkenntnis, daß die Entschwefelung durch Luftzufuhr erstens nicht ausreicht und zweitens die Holzbalkendecke angreift, suchte die Geschäftsleitung nach Alternativen ohne Chemie und Entsorgungsproblem. Weidagrund ist überhaupt ein typischer Kunde für UGN. Die meiste Nachfrage

Wasserrückhaltekapazität	30 bis 50 Massenprozent
pH-Wert des Filtermaterials	7 bis 9
Besiedlungsoberfläche	bis ca. 25 m ² /g, ca. 12.000 m ² /l
Verdichtungs- und Quellverhalten	< 0,1 %
Zellulosefaseranteil	20 bis 40 Masseprozent
Fällungsmittel	bis zu 35 Massenprozent
Korngröße	Durchmesser 7 mm bzw. 13 mm Länge 10 - 30 mm bzw. 20 - 60 mm

Eigenschaften und Zusammensetzung von UGN-Clean-Pellets.

verzeichnet das Unternehmen durch Nachrüstungen: Weil höhere Gasqualitäten für das BHKW gefordert werden, Erfahrungen aus dem Betrieb und geänderte Substratzusammensetzungen neue Technik erfordern oder Aktivkohle den Betreibern zu teuer ist oder zu kurze Standzeiten hat. Für Neuanlagen ist das Verfahren ebenfalls interessant. Aber auch Biogasanlagenbetreiber, deren Biogas zu Biomethan aufbereitet wird, fragen nach, da die Entschwefelung mit den Pellets ohne Luftzufuhr auskommt.

Regenerierbar und feuchteunempfindlich

Das Grundmaterial Zellulose in den Pellets hat neben seiner Umweltfreundlichkeit noch weitere Vorteile: Auf der Zellulose können im Gegensatz zu Aktivkohle Bakterien siedeln, die den Schwefelwasserstoff aus dem Biogas in Schwefel umwandeln. Die Feuchtigkeit im Rohbiogas hilft ihnen dabei sogar – die Aktivkohle würde unbrauchbar werden. Trotzdem quellen die Pellets nicht und bleiben abriebfest. Werner Schmidt von der Anlage Weidagrund probierte es aus: „Ich habe einen Quellversuch gemacht, weil ich mit der Zeit eine Art Abriebschlamm vermutet hätte. Aber es gab kaum Quellung, die Pellets wurden nicht weich und es gab auch keine Abspülung.“

Außerdem sind die Pellets mit mineralischen Zuschlagstoffen wie Kalk und Dolomit versetzt, die einerseits als Bindemittel dienen, andererseits puffern und – neben der Zellulose – Spurenelemente zur Ernährung der Bakterien bereitstellen. Daneben finden direkte Sorptionsprozesse an den Pellets statt, indem Schwefelwasserstoff durch ebenfalls eingemischtes Eisenoxidhydrat ausgefällt wird. Auch hierbei stört der Wassergehalt im Biogas nicht. Diese Reaktion findet vor allem dann statt, wenn der Schwefelgehalt im Biogas kurzfristig stark ansteigt. Dadurch könnten solche Schwefelspitzen gut abgepuffert werden,

erklärt Fischer von UGN, der Schwefelgehalt im Gas bleibe so niedrig.

Das Eisenoxidhydrat verbraucht sich dabei allerdings, so daß die Pellets dann ausgetauscht werden müssen. Dagegen kann der Schwefel aus der biologischen Umsetzung durch Belüftung weitgehend abgebaut werden. Norbert Herrmann von der Agrargenossenschaft Im Ohnetal läßt die Pellets dazu einfach im Sack offen stehen, wenn er die Packungen alle Vierteljahr tauscht. UGN-Umwelttechnik bietet die Regeneration aber auch als automatisiertes Verfahren „BEKOM“ an. Dabei werden zwei Gasstränge parallel installiert. Wie Aktivkohle werden auch die Pellets in einen Behälter aus korrosionsfestem Polyethylen gefüllt, der vom Biogas durchströmt wird. Der Durchströmungswiderstand ist gering, so daß auf eine Gasvorverdichtung verzichtet werden kann. Auch lassen sich vorhandene Aktivkohlebehälter weiternutzen, wenn auch mit einigen Veränderungen, erklärt Fischer. Doch sei es ratsam, den Aktivkohlefilter als „Polizeifilter“ in Betrieb zu lassen. Daneben benötigen die Pelletsbehälter einen Ablauf für Kondenswasser, denn das Gas kühlt sich auf seinem Weg durch den Filter ab.

Voll beladene Pellets sehen gelb aus

Im Betrieb dient bei Bekom-Anlagen nur einer der Behälter der Biogaseschwefelung, während im anderen die Pellets durch gezielte Belüftung regeneriert werden. Das erhöht auch die Effizienz, denn bei diesem Verfahren kann eine Packung Pellets bis zu zehn Mal mit Schwefel beladen werden – das Gewicht der Pellets kann sich mit 90 Masseprozent fast verdoppeln. Bei der einfachen Variante „BEKOM H“ mit nur einem Gasstrang ohne automatische Regenerationsstrecke werden nur 40 bis allerhöchstens 80 Masseprozent Schwefel aufgenommen. „Voll beladene und nicht mehr regenerierbare Pellets sehen richtig gelb aus“, erklärt UGN-Ingenieur Fischer, „und müssen ausgetauscht werden“. Die Weiterverwertung erfolgt bei der Agrargenossenschaft Im Ohnetal ganz einfach: Der Radlader fährt die Pellets zum Misthaufen und schüttet sie obendrauf. Wenn der Mist dann ausgebracht wird, sind die Pellets einfach darunter gemischt, verrotten auf dem Acker und dienen hier gleichzeitig noch als Depotdünger, zumal auch Ammonium aus dem Biogas gebunden ist.

Um dem Betreiber häufige Wechsel zu ersparen, legt UGN seine Anlagen auf ein Jahr aus. Dafür wird für etwa hundert Kubikmeter Biogas ein Kubikmeter Filterpellets gerechnet. Die Kosten für die Pellets gibt UGN-Umwelttechnik mit knapp zwei Euro je Kilogramm an. Somit entstehen Betriebskosten von etwa 4,50 Euro pro Kilogramm abgereinigtem Schwefel. Bei der Agrargenossenschaft Weidagrund wurde seit der Inbetriebnahme der Entschwefelung im Jahr 2011 noch gar nicht gewechselt. „Wir haben den Behälter von vornherein reichlich bemessen“, so Werner Schmidt.

Dorothee Meier

www.ugn-umwelttechnik.de

