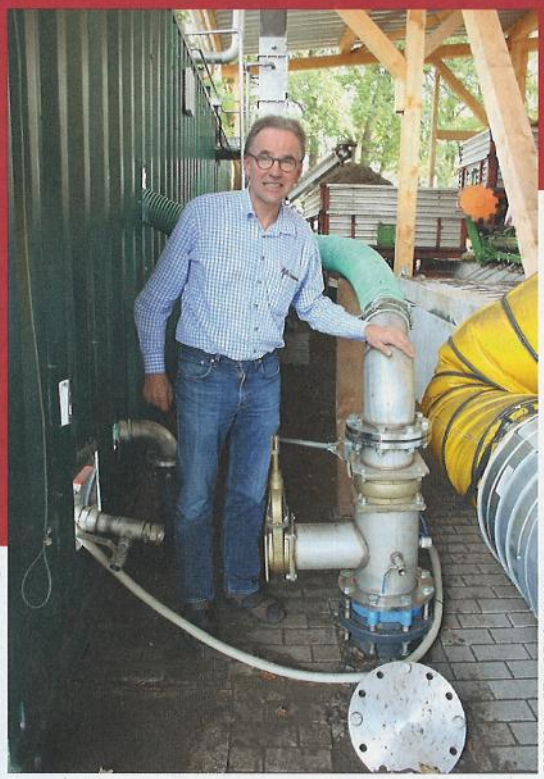
Separierter fester Gärrückstand lose und brikettiert (links) sowie zu Pellets gepresster separierter Feststoff nach der Vergärung.

Separieren, trocknen, verkohlen



FOTOS: MARTIN BENSMANN

Dr.-Ing. Dieter Schillingmann neben dem Technik-Container am Gärrestzulauf, der zum Separator im Container führt.

In Gülle und Gärrückständen enthaltene Feststoffe lassen sich mit technischen Möglichkeiten ausschleusen. Je nach Verfahrensschritt können neue werthaltige Produkte gewonnen werden. Eine ganzheitliche Verfahrenskette bietet die Firma Regenis.

Von Dipl.-Ing. agr. (FH) Martin Bensmann

Regionen mit Nährstoffüberschüssen, die vornehmlich durch die Tierproduktion verursacht werden, wie zum Beispiel im westlichen Niedersachsen oder im Münsterland in Nordrhein-Westfalen, müssen dafür sorgen, dass die Nährstoffe die Regionen verlassen. Dazu müssen Gülle und Mist oftmals über 100 Kilometer weit in Ackerbaugebiete transportiert werden, wo keine oder kaum Tierhaltung anzutreffen ist. Selbst wenn die Wirtschaftsdünger durch die Biogasanlage geführt wurden, bleibt in den Regionen das Nährstoffproblem. „Biogasanlagen können aber helfen, die Probleme zu lösen", ist sich Dr.-Ing. Dieter Schillingmann sicher. Er ist Geschäftsführer der REW Regenis Regenerative Energie Wirtschaftssystem GmbH in Quakenbrück und befindet sich somit mit seinem innovativen Anlagenbau inmitten des niedersächsischen Nährstoffüberschussgebietes. Er macht aus der Not eine Tugend, stellt im Nachgang von Biogasanlagen aus dem Düngerüberschuss vermarktungsfähige Düngerprodukte her. Dabei wird die Menge an flüssigen Gärrückständen reduziert, was die Ausbringkosten senkt.

Separator (2) im Container. Nr. 1 zeigt den Zulaufschlauch für die Gärreste. Nr. 3, grauer Schlauch, führt das flüssige Filtrat vom Separator zur Pumpe (Nr. 5), die das Filtrat ins Lager pumpt. Nr. 4 zeigt den Sammelbehälter für den separierten Feststoff. Nach dem Sammelbehälter gelangt der Feststoff auf eine Förderschnecke, die ihn dann in den Trockner fördert.

In dem Technik-Container befindet sich der Trommeltrockner, der mit einer Isolierung (schwarz) versehen ist. Unter dem schrägen, silberfarbenen Blech befindet sich die Förderschnecke, die den separierten Feststoff zum Trockner fördert, wo der Feststoff von oben in den Trockner fällt. Rechts im Bild ist das mit alukaschiertem Dämmstoff umwickelte Rohr zu sehen, das die Abgase der BHKW in den Trockner führt.

„Die erste Stufe zur Düngerproduktion ist aus unserer Sicht immer der Separator. Wir bieten drei verschieden große Separatoren an, so dass Inputdurchsätze von 0,5 bis 100 Kubikmeter pro Stunde kundenspezifisch realisiert werden können. Der Regenis GE 200-Standard kann für Biogasanlagen von 250 Kilowatt bis 1,5 Megawatt elektrische Leistung eingesetzt werden. Der Regenis GE 315 ist einsetzbar für Biogasanlagen von 1 bis 2,5 Megawatt und modular für Lohnunternehmen, der Regenis GE 500 auch für Lohnunternehmen beziehungsweise sehr große Biogasanlagen", erläutert Schillingmann.

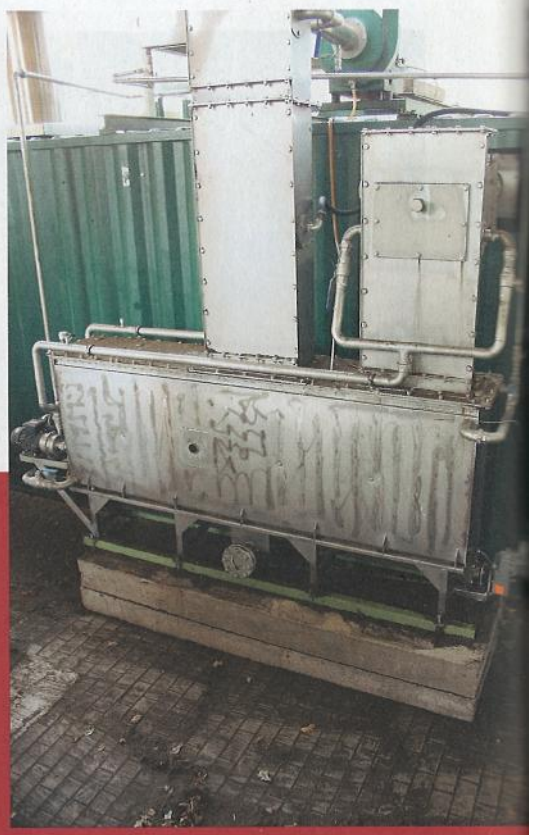
Feststoff ein Wertstoff

Nach der Separation der Gärrückstände entstehe zum einen das dünne Filtrat mit etwa 4 bis 5 Prozent Trockensubstanzgehalt (TS) und zum anderen der Feststoff mit 20 bis 30 Prozent TS. Der Feststoff könne kompostiert, als Kohlenstoffträger anteilig wieder in die Biogasanlage hineingegeben oder in Kuhställen als Einstreu verwendet werden. Er lässt sich ideal in humuszehrenden Fruchtfolgen einsetzen oder ist auch ein prima Torfersatzstoff, weiß der Entwickler zu berichten. Mit der Separation ließen sich flüssige Gärrückstände – je nach Substrat und Einstellungsparameter – um 20 bis 30 Prozent reduzieren.

Die gezielte Abtrennung der Feststoffe bis hin zu nennenswerten Anteilen an Phosphor aus dem Gärrückstand könne mittels Schneckenseparation erreicht werden. Der Gärrückstand wird über den Zulauf auf die Schnecke gegeben und von dieser in Richtung Pressenausgang gefördert. Der Pressenausgang wird durch mehrere Klappen verschlossen, die über Pneumatikbalgzylinder einen einstellbaren Gegendruck auf die Auswurfseite ausüben.

Die Klappen öffnen sich nach Schillingmanns Angaben erst, wenn der in der Presse aufgebaute Druck durch den zu entwässernden Gärrestfeststoff den vorab eingestellten Gegendruck der Pneumatikbalgenzylinder übersteigt. Durch diese Regelung werde die erforderliche Verdichtung beziehungsweise Kompaktierung der zugeführten Feststoffe und damit die Entwässerung erreicht. Die Schneckenwelle ist von einem Siebkorb umgeben. Durch den in der Schneckenpresse aufgebauten Druck werden die flüssigen/pasteusen Bestandteile der zugeführten Stoffe durch die Schlitze oder Lochungen des ▶

Hier ist der Trockner noch einmal in ganzer Länge zu sehen. An der Stirnseite befindet sich der Elektromotor als Antrieb für die Trommel. In der Mitte des Trockners befindet sich obenauf eine Art Dom, über den die Abluft zum Luftwäscher abgeführt wird.



Abluftwäscher außerhalb des Containers.

Siebmantels herausgepresst. Der Feststoff wird zurückgehalten und von der ziehenden Schnecke durch den Pressenausgang herausgefördert. Verschiedene Siebkörbe können kundenspezifisch eingesetzt werden.

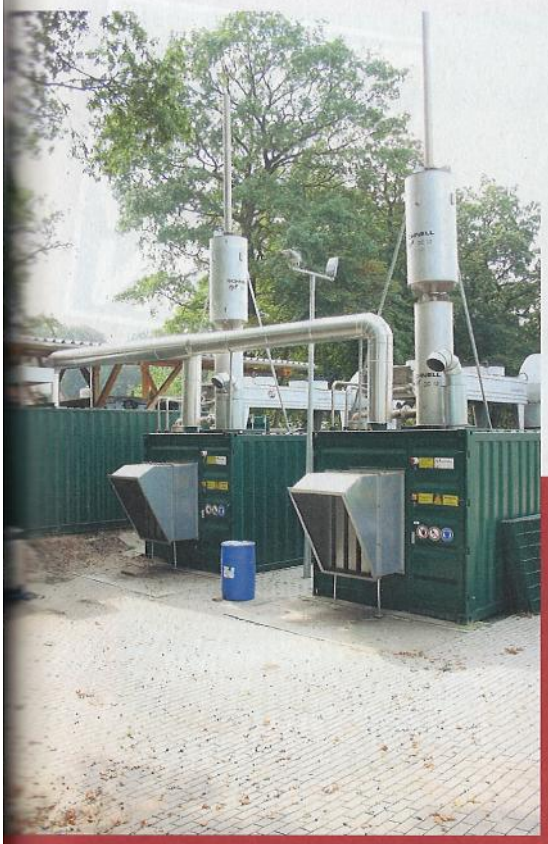
Geringer Strombedarf

„Ziehende Schnecken haben den Vorteil, dass der Pressbereich kurz vor dem Getriebe angeordnet ist und somit geringere Belastungen und geringerer Verschleiß an der Schneckenwelle und am Siebkorb auftreten und daher deutlich geringere Stromkosten entstehen", betont der Experte. Ein Separator für eine 500-kW-Biogasanlage benötige im Dauerbetrieb lediglich 0,5 Kilowatt pro Stunde. Das ist weniger als ein Haarfön verbraucht. Als weiteren Vorteil nennt der Apparatebauer, dass die Separatoren keine Pumpen benötigen. Es wird einfach der Vordruck des Fermenters genutzt. Lediglich das anfallende Filtrat wird mit einer kleinen Pumpe ins Sammellager gepumpt. Das senke die Investitionskosten und halte die Betriebskosten niedrig. Die Separatoren laufen kontinuierlich ohne An-Aus-Betrieb.

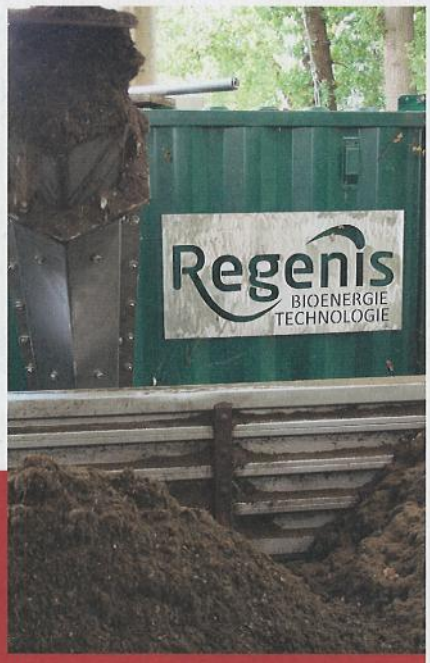
Der separierte Feststoff wird über einen Schrägförderer auf Anhänger, in Container oder in ein Haufwerk gefördert. Bei der mobilen Kompaktanlage kann eine unten offene Förderschnecke oder auch eine kurze Press-Schnecke, die immer „maulwurfartig" in die Spitze des Haufens hinein fördert, installiert werden. Die gesamte Anlage wird auf einem verzinkten Rechteckrohr-Rahmengestell aufgebaut. Sie wird komplett vormontiert zum Einsatzort gebracht. Dort sind dann nur noch Zulauf-, Ablaufschlauch und Druckluft anzuschließen sowie das Stromkabel.

Doppelrohr-Trockner

Nach dem Separieren lässt sich der abgepresste Feststoff weiter veredeln, so zum Beispiel in einem Trockner. Eine entsprechende Anlage wurde im Hause Regenis entwickelt. Die Trockner bewähren sich im rauen Praxisalltag an Biogasanlagen. Es handelt sich dabei um eine Dünnschichttrocknungsanlage Modell Regenis GT. Die Anlage wird komplett vormontiert in einem Container ausgeliefert. Der Trockner selbst ist komplett geschlossen, sodass kein Kontakt zur Außenluft entsteht. Nach Schillingmanns Vorstellung soll sich der Trockner bei synergetischer Vernetzung mit der Biogasanlage auch ohne KWK-Bonus rechnen. An elektrischer Energie benötigt der Trockner lediglich 0,5 Kilowatt pro Stunde.



Die beiden BHKW-Container stehen neben dem grünen Container (links), der den Trockner und den Separator enthält.



Über eine schräge Förderschnecke verlässt der trockene Feststoff den Trockner. In diesem Fall fällt er auf einen Anhänger als Sammelstelle.

Für den Trocknungsvorgang werden die etwa 500 Grad Celsius heißen Abgase des BHKW genutzt. Diese strömen durch zwei doppelwandige Rohre hindurch. Dadurch kommt das zu trocknende Material nicht direkt in Kontakt mit den heißen Abgasen. Das äußere Rohr steht fest, das innere Rohr dreht sich. Auf der äußeren Wand des inneren doppelwandigen Rohres befinden sich kleine Schaufeln, die das zu trocknende Material mischen und von der Eintragsöffnung zur Austragschnecke fortbewegen.

ASL-Dünger nach Luftwäscher

Der Trocknungsapparat ist 7 Meter lang und kann etwa 300 Kilogramm separierten Gärrückstand pro Stunde trocknen. „Der ausgetriebene Dampf kann entweder durch partielle Kondensation als stickstoffreiches Wasser wieder aufgefangen oder mit einem säurehaltigen Brüdenwäscher behandelt werden, um Ammonium-Sulfat-Lösung (ASL) zu gewinnen", skizziert Schillingmann. Die Temperatur im Brüdenwäscher betrage 150 Grad Celsius, die Abluft des Brüdenwäschers habe immerhin noch 80 Grad Celsius und trage viel Feuchtigkeit über das Dach. Das Rauchgas nach dem Trockner und die Abluft des Brüdenwäschers würden, wenn sie zusammengeführt werden, noch 200 Grad Celsius haben. Das Trockengut sei durch die thermische Behandlung bei über 100 Grad Celsius sicher hygienisiert und fast geruchsfrei. Es werde bereits als Einstreu, als humusbildender Dünger oder auch als Torfersatz zum Beispiel im gärtnerischen Bereich eingesetzt. Zur weiteren Verwertung des Trockengutes bietet Schillingmann optional einen Pyrolysereaktor an. Die vorgetrocknete Biomasse wird im Reaktor entgast und am Ende des Prozesses zu Biokohle pyrolysiert. Die gesamte Anlage wird in einen 40-Fuß-Schiffscontainer eingebaut. ◄

Auf der Messe EnergyDecentral wird das Unternehmen in Halle 21, Stand J04 zu sehen sein, außerdem auf dem Stand FC01g im Rahmen des DLG-Specials „Aufbereitung von Gülle und Gärresten".

Autor

Dipl.-Ing. agr. (FH) Martin Bensmann
Redakteur Biogas Journal
Fachverband Biogas e.V.
Tel. 0 54 09/90 69 426
E-Mail: martin.bensmann@biogas.org