

Potenziale erschließen -



Spät geernteter, silierter Hybridroggen schnitt in den Versuchen von Thilo Lehmann (li.) und seinen Mitarbeitern besonders gut ab. Mithilfe von Bioextrusion kann man ihn als Biogassubstrat nutzen.

– dank Bioextrusion

Interview mit Thilo Lehmann

Geschäftsführer der Lehmann Maschinenbau GmbH

Sie haben den viel beachteten Doppelschneckenextruder mit ihren Maschinenbauern in Pöhl in Sachsen entwickelt.

Wann kamen Sie auf die Idee, das Extrusionsverfahren, das vorher bereits für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe eingesetzt wurde, auf die Biogasproduktion zu übertragen?

► Das war 2004, als das Erneuerbare-Energien-Gesetz erstmals novelliert wurde. Damals waren die meisten Biogasanlagen noch ausschließlich Gülleanlagen. Mit der Novellierung wurden plötzlich die Feldfrüchte interessant – für die Biogasproduktion daraus bekam man einen Bonus. Das war für mich der Zeitpunkt, wo ich gesagt habe: Dann aber richtig – die Bauern brauchen jetzt den Aufschluss von allen möglichen Energiestoffen in großem Maßstab! Mir war schnell klar, dass gerade auch Fasermaterial für die Biogasproduktion genutzt werden sollte – hiervon haben die Landwirte schließlich mehr als genug: Mist, nicht siliertes Maisstroh, Rapsstroh, Landschaftspflegematerial, Miscanthus, im Ausland auch Bambus, Bananenstauden, Kokosnussreste wie Stiele, Blätter, Fruchtansätze, also verholzte Pflanzen. Ob sich sogar Materialien wie Baum- und Heckenschnitt, bei denen der Holzanteil überwiegt, mittels Extrusion in der Biogasanlage verwerten lassen, prüfen wir noch.

Mein Ziel war, die Biogasausbeuten aus diesen Materialien mithilfe von Bioextrusion nicht nur zu ermöglichen, sondern ebenso kräftig zu steigern, damit sich ihr Einsatz auch wirklich lohnt. Und es funktioniert tatsächlich.



Thilo Lehmann experimentiert mit diversen Rohstoffen.

Was kann die Extrudertechnik, in Zahlen ausgedrückt, leisten?

► Versuchsreihen haben ergeben, dass die Extrusion die Biogaserträge um 11,7 bis 84 Prozent steigern kann – je nachdem, welche Biomasse verwendet wird. Gleichzeitig beschleunigt sich die Vergärung: In Versuchen der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft erreichte die Anlage mit Bioextrusion schon nach 12 Tagen Gaserträge, die bei Mais normalerweise nach 30 Tagen anfallen. Bei Gras waren übliche Erträge sogar schon nach 8 statt nach 30 Tagen messbar.

Wer sich diese Zusatztechnik zulegt, kann nach 2,2 bis 4 Jahren über die Mehrerträge die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten erwirtschaften.

Die Bioextrusion ist aber auch aus einem anderen Blickwinkel heraus interessant: Es kann Biomasse zum Einsatz kommen, die nicht in Widerspruch zur Nahrungsmittelproduktion steht oder es verbessern sich zumindest die Methanerträge pro Hektar Anbaufläche deutlich und damit die Ressourceneffizienz.

Wie kommt die höhere Biogasausbeute zustande?

► Die Mikroben kommen durch den Aufschluss bis auf Zellebene besser an die dort verborgenen Nährstoffe heran. Sie bekommen damit unterm Strich mehr Futter und mehr Fläche, auf der sie siedeln können. Durch den thermischen Aufschluss werden Fünf- und Sechsfachzucker aus den Zellulosen von Ligninschichten befreit und stehen besser für die Methanbildung zur Verfügung.

Insgesamt sind die Stoffwechselforgänge in der Biogasanlage aber komplex, es geht beispielsweise auch um ein optimales Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis, gerade bei stärke- und eiweißhaltigen Substraten und Pflanzenmaterial. Die Extrusion verbessert dieses Verhältnis und sorgt so dafür, dass weniger Buttersäure entsteht, die wiederum den Gärprozess hemmen und damit die Methanausbeute senken würde.

Der Bioextruder verbraucht auch Energie. Unterm Strich bleibt also von der Biogasterzeugung dann doch weniger Gewinn übrig?

► Das ist ein sehr interessanter Punkt: Die Bioextrusion spart deutlich Rührenergie ein. Das bestätigen Kunden, die das Verfahren

anwenden. Bei gleicher Substratauslastung war weitaus weniger Rühraufwand nötig: statt 40 Minuten nur noch 12 Minuten pro Stunde. Und diese eingesparte Energie entspricht fast der Energie, die der Extruder verbraucht. Die Biomasse neigt außerdem nicht mehr zur Schwimmschichtbildung und ist gutmütiger in der Bearbeitung beim Rühren, Pumpen, Fließen und hat eine höhere Abbaugeschwindigkeit – auch das steigert die Wirtschaftlichkeit.

Wie könnte der Extruder – wenn er denn großflächig eingesetzt würde – die Biogasproduktion verändern?

► Die Potenziale sind enorm, da sich die Palette der einsetzbaren Substrate mit einem Schlag stark erweitert – Substrate, von denen gerade Landwirtschaftsbetriebe mehr als genug haben, sie bisher aber nicht verwerten können. Denken wir nur an den Grasüberschuss, der wegen der zurückgehenden Milchproduktion und der sich ändernden Fütterungsweise immer weiter zunimmt. Wer kann schon von sich behaupten, dass er seine Anlage zu 90 Prozent mit Gras, Rinderfestmist, Stroh oder auch Rapsstroh fährt? Keiner! Mit der Bioextrusion kann jeder Landwirt in Deutschland all das in großen Mengen in sei-

ner Biogasanlage verwerten – das ist wirklich ein enormes Potenzial. Nicht zuletzt kann so auch die Fruchtfolge auf den Feldern wieder vielfältiger werden, Mais allein kann es auf Dauer ja nicht sein. Der Klimawandel wird den Anbau von Mais ohnehin zunehmend erschweren, denn er reagiert empfindlich auf Trockenheit.

Bei welchen Rohstoffen ist die Extrusion besonders interessant?

► Zum einen beim Raps- und Maisstroh nach der Kornernte. Damit es auf dem Feld verrottet, braucht es eine gewisse Temperatur. Deshalb läuft diese Kompostierung meist erst ab April – also in Konkurrenz mit dem Pflanzenwachstum. Dieser Effekt ist nicht unerheblich. Untersuchungen, noch aus DDR-Zeiten, verweisen auf einen Ernteverlust von 3 bis 7 Prozent. Der Bauer tut sich also keinen Gefallen, wenn er den Verschnitt einfach nur unterpflügt. Er sollte ihn lieber in die Biogasanlage einbringen und den Gärrest als Dünger verwenden. Zum anderen untersuchen

wir seit 3 Jahren Hybridroggen, der 10 Tage vor der Erntereife mit 70 Prozent Trockensubstanz geerntet, siliert und als Koferment eingesetzt wird. Bislang nutzen die Biogas-Landwirte Roggen überwiegend als Zwischenfrucht und bringen ihn als sogenannten Grünroggen vor der Maisaussaat aus. Bei der Ernte hat er dann nur 22 Prozent Trockensubstanz (TS). Der von uns untersuchte Hybridroggen, der als Hauptfrucht angebaut wird, ist bei der Ernte strohähnlich und hat wie gesagt ca. 70 Prozent TS-Gehalt, kann aber mit Bioextrusion als Ganzpflanze sicher verarbeitet werden. Damit bringt er ähnliche Erträge wie die Kombination Mais-Grünroggen auf die Waage und hat zudem weitere Vorteile: Saatgut und Verarbeitung sind günstiger, der Bodenwert wird verbessert, durch den späteren Erntetermin umgeht man die Brut- und Setzzeit vieler Wildtiere, der Landwirt hat nur einen Aussaat- und Erntetermin statt zwei, und der Hybridroggen nutzt die winterliche Feuchtigkeit und ist dadurch ertragssicherer als Mais.

Wie verläuft die Markteinführung des Bioextruders, gibt es derzeit noch Hemmnisse, wünschen Sie sich Partner für Produktion und Vertrieb?

► Wir würden gerne mit Vertriebs- und Kooperationspartnern in In- und Ausland zusammenarbeiten, zum Beispiel mit Planern, Verbänden und Anlagenbauern. Uns schwebt ein Netzwerk vor, um die Bioextrusion noch bekannter zu machen und die Vorteile für den Kunden zu verdeutlichen. Dazu gehört auch, Weiterbildungen, Anleitung und Betreuung für unsere Anlagen zu organisieren. Forschungs- und Laboreinrichtungen möchten wir zudem gerne dafür gewinnen, ortsübliche, bisher nicht genutzte Biomassen auf ihre Biogasproduktivität zu untersuchen. Im Anschluss daran könnte die gemeinsame Entwicklung von Lösungen für die Verwendung dieser Substrate in Biogasanlagen stehen.

Kontakt: a.voelkel@lehmann-maschinenbau.de

Text und Interview: Corina Niebuhr

Bilder: Dörthe Hagenguth



Die Schnecken im Bioextruder bewegen sich gegenläufig.

Bioextrusion

Das von der sächsischen Firma Lehmann Maschinenbau GmbH entwickelte Verfahren der Bioextrusion steigert die Gaserträge aus Biomasse teils erheblich. Dabei variieren die möglichen Steigerungsraten je nach Substrat stark: von 11 Prozent bei Putenmist über 14 Prozent bei Maissilage, 26 Prozent bei Grassilage bis hin zu 84 Prozent bei entwässerten Gärresten.

Die Bioextrusion basiert auf einem hydrothermalen, thermomechanischen Aufschluss in einem Doppelschneckenextruder. Dabei wird das eingesetzte Substrat mittels Druck und hoher Temperatur – wobei sich mehrfach Druck- und Entspannungszyklen im Gerät abwechseln – zerkleinert und teils bis in die Zellstruktur aufgeschlossen. Dies geschieht durch Wasserdampf, der in den Zellen entsteht und sie bei der Entspannung zum Platzen bringt. Resultate sind eine stark vergrößerte Oberfläche und eine bessere biochemische Verfügbarkeit der Stoffe für die Bakterien, was den Gärprozess beschleunigt und höhere Umsetzungsraten ermöglicht.

Mit Bioextrusion wird zudem der Einsatz von Faserpflanzen für die Biogasproduktion lukrativ. So vorbehandelt erbrachte selbst strohiger Kuhmist gute Methanerträge. Das Verfahren erweitert die Palette der einsetzbaren Biomassesubstrate erheblich. Auch der Einsatz von Feldfrüchten mit sehr hohem Trockensubstanzgehalt wie Hybridroggen (TS 70 Prozent) funktionierte in Praxistests mit der Bioextrusion vorbildlich.

2009 erhielt Lehmann Maschinenbau für die Entwicklung des Verfahrens zwei Preise: Die Bioextrusion zählt zum einen zu den Preisträgern der Initiative „Deutschland, Land der Ideen“, die gemeinsam von Bundesregierung und deutscher Wirtschaft getragen wird. Zudem erzielte die Bioextrusion Platz zwei bei der Ausschreibung zum Sächsischen Innovationspreis.