

Innovatives Nutzungsverfahren zur energetischen Verwertung von Biomassen aus naturschutzfachlich bedeutsamen Landschaften

Innovative techniques for energetic using of biomasses from ecologically valuable areas

R. Graß¹, J. Reulein¹, K. Scheffer² und M. Wachendorf¹

Keywords: biogas, nature protection and environmental compatibility, biodiversity

Schlagwörter: Biogas, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Biodiversität

Abstract:

Biomasses from ecologically valuable areas (e.g. extensive grasslands) can not economically be used in conventional biogas plants as such substrates have a low digestibility. In the procedure proposed ensiled biomass from such vegetations are mechanically dried. Only the sap pressed out is used in the digester for methane production with retention times below 10 days and with methane yields of more than 450 l/kg organic dry matter. The heat produced in the combined heat and power plant is used on-site for drying the press cake. The dried cake is then processed to form a marketable solid fuel. The technology proposed has less demand towards the digestibility of biomass than conventional biogas techniques.

Einleitung und Zielsetzung:

Unterschiedliche Studien gehen davon aus, dass in Zukunft bis zu 1/3 der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Energieerzeugung verwendet werden. Auch im Ökologischen Landbau (ÖL) steigt das Interesse an der Erzeugung regenerativer Energien und der Etablierung eines neuen Betriebszweiges. Allerdings wird gerade im ÖL der Energiepflanzenanbau kontrovers diskutiert. Besonders wird die Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Futterbau einerseits und dem Energiepflanzenbau andererseits kritisch beurteilt. Ferner besteht die Befürchtung, dass der Energiepflanzenanbau ähnlich wie im konventionellen Landbau zu einer Vereinfachung der Fruchtfolgen mit einer Abnahme der Artenvielfalt führt. Dies wird mit der Fixierung auf den Maisanbau im konventionellen Landbau bestätigt. Aspekte des Natur- und Umweltschutzes werden dabei nicht berücksichtigt. Das hängt auch damit zusammen, dass der Mais für die Biogastechnologie hervorragende Vergärungseigenschaften besitzt. Mittlerweile werden Alternativen im Energiepflanzenanbau entwickelt (GRAß & SCHEFFER 2005), um negative Auswirkungen wie Artenverarmung, Nährstoffauswaschung, Bodenerosion, usw. zu reduzieren. Dennoch ist weiterhin die Verwertung der Aufwüchse von Naturschutzflächen, später geschnittenen Grünlandbeständen oder Saumflächen wie Blühstreifen in Biogasanlagen aufgrund schlechterer Vergärungseigenschaften unrentabel (LEMMER & OECHSNER 2001). Der ursprünglichen Zielsetzung des Ökologischen Landbaus würde es aber entsprechen, eine derartige Flächennutzung zu erhalten und zu fördern, da sie im gesamten Ökosystem wichtige Funktionen bekleiden. Eine grundlegende Anforderung an den Energiepflanzenbau sollte daher sein, dass mit ihm keine Artenverarmung und keine Erhöhung der negativen Umweltauswirkungen einhergehen.

¹Universität Kassel, Fachgebiet Grünlandwissenschaften und Nachwachsende Rohstoffe, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, grass@wiz.uni-kassel.de, reulein@wiz.uni-kassel.de

²Großer Bruch 15, 37133 Friedland, Deutschland

Allerdings bleibt das Problem bestehen, wie solche Aufwüchse von Naturschutzflächen, extensivem Grünland, Saumflächen usw. sinnvoll und damit wirtschaftlicher genutzt werden können. Eine energetische Nutzung dieser Aufwüchse, bei der die Qualität keine primäre Bedeutung hat, wäre dabei sehr interessant.

Mit einem neuen Verfahren zur Energieerzeugung aus Biomasse sollen diese Aspekte berücksichtigt werden.

Das neue Biogas-Nutzungsverfahren:

Bei dem neuen Nutzungsverfahren, das schematisch in Abb. 1 dargestellt ist, werden Silagen unterschiedlicher Biomassen mechanisch entwässert. Diese Entwässerung erfolgt mittels einer Schneckenpresse und als Produkt entstehen dabei eine flüssige Phase (Presssaft) und eine feste Phase (Presskuchen). Der Presssaft wird in einer Biogasanlage zu Methan vergoren, woraus Strom und Wärme produziert werden. Der Presskuchen wird nach Trocknung zu Brennstoff aufbereitet. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte und die dabei durchgeführten Prozesse detailliert erläutert.

Ganzpflanzensilagen können aus nahezu allen Kultur- und Wildpflanzen hergestellt werden. Mit dem Silieren wird die Konservierung der Biomasse sichergestellt, so dass das Verfahren über das Ganze Jahr hinweg gleichmäßig betrieben werden kann. Die Biomasse wird in Abhängigkeit ihrer Beschaffenheit mechanisch und thermisch vorkonditioniert (z.B. Anmaischen) und gelangt danach in eine Schneckenpresse. Durch Druck und Reibung wird ein großer Teil des in den Silagen enthaltenen Rohwassers ausgepresst. Zurück bleibt ein Presskuchen mit einem Trockensubstanzgehalt von ca. 50%. Im Presssaft ist neben den wasserlöslichen Mineralstoffen auch ein erheblicher Anteil an organischen Verbindungen enthalten. Diese zeichnen sich durch eine hohe und effiziente Vergärbarkeit in einer Biogasanlage zu Methangas aus. Somit werden sehr kurze Verweilzeiten von ca. 10 Tagen im Fermenter erreicht. Durch die mechanische Entwässerung werden überproportional hohe Anteile an Nährstoffen (Mineralstoffe) aus der Ausgangssilage in den Presssaft überführt (REULEIN et al. 2006). Zugleich wird damit der Mineralstoffgehalt im Presskuchen reduziert. Dies ist besonders interessant hinsichtlich von Mineralstoffen, die bei der Verbrennung negative Auswirkungen aufweisen: Stickstoff, Kalium und Chlor. Dadurch wird ein umwelt- und anlagenverträglicherer Brennstoff hergestellt. Zugleich wird über den höheren Mineralstoffgehalt im Presssaft eine überproportional höhere Rückführung von Nährstoffen in den landwirtschaftlichen Kreislauf ermöglicht, da nach der Nutzung in der Biogasanlage der Presssaft als Dünger wieder auf die Felder gelangt.

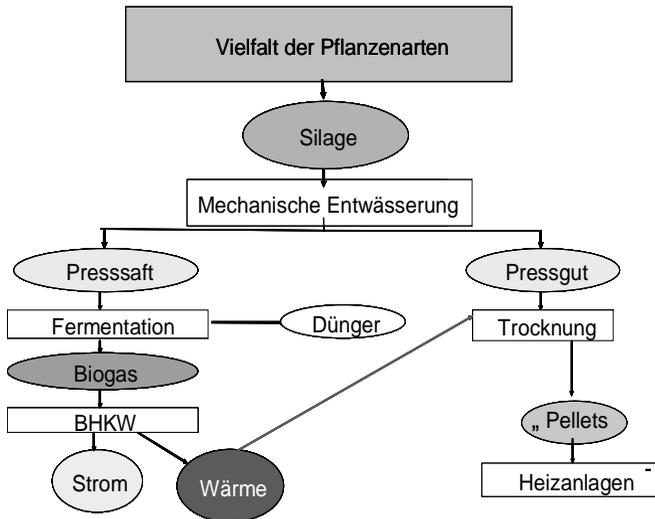
Die gesamte bei der Biogasverstromung anfallende Wärme wird ganzjährig zur Nachtrocknung des Presskuchens verbraucht.

Als Endprodukt liegen ca. 60 bis 70% des Flächenertrages als trockener, pelletierfähiger, asche-, mineralstoff- und stickstoffreduzierter Brennstoff aus Biomasse vor.

Bei der „herkömmlichen“ Nutzung der Biomasse in Biogasanlagen, ist das Ziel, die gesamte Pflanze möglichst effektiv in Methangas umzuwandeln. Dabei bleiben jedoch ca. 20 bis 40% der C-Verbindungen energetisch ungenutzt, da diese anaerob nicht abgebaut werden können. Hinzu kommt, dass vielerorts kein schlüssiges Konzept für Nutzung der bei der Verstromung anfallenden Wärme besteht. Dies führt dazu, dass bei der Biogasproduktion mit stationärer Verstromung maximal 50% der auf der Fläche gewachsenen Energie zur Substitution von fossilen Energieträgern genutzt wird.

Ein anderer Weg zur energetischen Biomassenutzung ist die Brennstoffbereitstellung aus trocken geernteten Kulturpflanzen wie z. B. Getreidekorn. Die Vorteile dabei sind, dass die Verwertung orts- und zeitunabhängig mit sehr hohen Wirkungsgraden von über 90% möglich ist. Zudem sind diese Brennstoffe sehr preiswert und technisch ausgereift produzierbar. Die Brennstoffeigenschaften wie z.B. die Kalium- und Chlorgehalte dieser Biomassen sind zwar mit technischen Mitteln in den Griff zu bekom-

men, die entstehenden Abgase sind durch hohe Staub- und NO_x-Gehalte aber oft nicht als „unbedenklich“ im Sinne des Umweltschutzes einzustufen. Außerdem werden durch die Verbrennung alle in den Aschen enthaltenen Mineralstoffe und der Stickstoff aus dem landwirtschaftlichen Kreislauf genommen.



Die mechanische Entwässerung von Ganzpflanzensilagen verbindet die beiden Verfahren Biogasnutzung und Verbrennung von Biomasse. Grundgedanke ist die Herstellung von Brennstoffen hoher Qualität aus Ganzpflanzensilagen, um damit die Vorteile aus hohem Biomasseertrag (Energieertrag) je Flächeneinheit und einer bedarfsgerechten und effektiven Energiebereitstellung zu nutzen. An die Qualität der Biomasse werden nur geringe Ansprüche gestellt, so dass es in diesem System auch möglich ist, Aufwüchse von anfangs beschriebenen Flächen in die energetische Nutzung mit aufzunehmen. Dabei häufig auftretende Qualitätsminderungen hinsichtlich einer energetischen Nutzung aufgrund späterer Mahdtermine, um naturschutzfachlichen Ansprüchen zu genügen und eine hohe Biodiversität zu erhalten, sind dabei von untergeordneter Rolle. Ferner würde somit die gerade im Ökologischen Landbau geführte Diskussion um die Flächenkonkurrenz von Energie- mit Nahrungs- und Futterpflanzen entschärft werden.

Ausblick:

In einer Voruntersuchung werden derzeit Aufwüchse von Naturschutzflächen und von unterschiedlichen Grünlandgesellschaften verschiedener Regionen, Höhenlagen und Nutzungsintensitäten hinsichtlich ihrer Eignung zur Verwertung in dem vorgestellten Verfahren untersucht. Die Ergebnisse werden im Vortrag auf der Tagung präsentiert.

Fazit:

Mit dem vorgestellten Verfahren der mechanischen Entwässerung können Ressourcen optimal genutzt, spezifische Erntetermine eingehalten und eine kostengünstige bzw. wirtschaftliche Verwertungsalternative für energetisch schwierig zu nutzende Biomassen geschaffen werden. Die Nutzung und Erhaltung von naturschutzfachlich wertvollen Flächen könnte somit verbessert werden.

Literatur:

Graß R., Scheffer K. (2005): Alternative Anbaumethoden: Das Zweikulturnutzungssystem. Natur und Landschaft 9/10:435-439.

Lemmer A., Oechsner H. (2001): Kofermentation von Gras und Silomais. Landtechnik 6:412-413.

Reulein J., Scheffer K., Wachendorf M. (2006): Aufbereitung von Nachwachsenden Rohstoffen zur energetischen Nutzung mittels mechanischer Entwässerung. Rostock, Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften 18:120-121.

Archived at <http://orgprints.org/9528/>