

Integration der Vergärung in bestehende Kompostierungsanlagen

Unter dem Titel „Bewertung der vorhandenen Bioabfallbehandlungsstandorte in Schleswig-Holstein im Hinblick auf eine Ergänzung um Vergärungsstufen“ haben die Vertriebsgesellschaft Kompostprodukte Nord (VKN) zusammen mit neun Abfallbewirtschaftungsbetrieben aus Schleswig-Holstein und Hamburg sowie dem Umweltministerium des Landes Schleswig-Holstein eine Studie zur Bewertung des Ausbaus der vorhandenen Bioabfallbehandlungsanlagen herausgegeben. Im Ergebnis kommt die Studie zum Schluss, dass sich 6 Kompostierungsanlagen mit jeweils mehr als 15.000 Mg Input jährlich für einen entsprechenden Ausbau eignen. Die anfallenden Mehrkosten werden mit ca. 20 €/Mg Bioabfall angegeben.

In Schleswig-Holstein werden Bioabfälle flächendeckend getrennt gesammelt. In 2008 wurden in Bioabfallbehandlungsanlagen des Landes 205.000 Mg Bioabfall angeliefert und vorwiegend zu hochwertigem Kompost verarbeitet. An zwei Standorten wurden vorgeschaltete Vergärungsstufen installiert (Altenholz-Dehnhöft, 2006 und Borgstedtfelde, 2008). Diskussionen über die nachhaltige Nutzung von Bioabfällen im Rahmen der Klimaschutz- und Ressourcenstrategie sowie im Hinblick auf die Gewinnung erneuerbarer Energien aber auch im Hinblick auf den Reinvestitionsbedarf bestehender Kompostierungsanlagen, gaben Anlass zu prüfen, inwieweit unter den bestehenden Voraussetzungen weitere Anlagenstandorte durch eine anaerobe Prozessstufe sinnvoll erweitert werden können.

Für die Bewertung wurden folgende Aspekte näher betrachtet:

- Bewertung der verfügbaren Inputstoffe,
- Bewertung der bisherigen Verfahrenstechniken,
- Best-Practice-Beispiele für die Integration von Vergärung und Kompostierung,
- Bewertung der Möglichkeiten der effizienten Energieverwertung,
- Bewertung der ökologischen, ökonomischen und vergaberechtlichen Aspekte.

Steigerung des Bioabfallaufkommens

Die nähere Betrachtung des Bioabfallaufkommens in Schleswig-Holstein ergab, dass selbst in Gebietskörperschaften in denen bereits relativ hohe Mengen an Bioabfall (z.B. im Kreis Rendsburg-Eckernförde 86 kg/E*a) getrennt erfasst werden, ein erhebliches Potenzial an Bioabfällen im Restmüll verbleibt (40 bis 133 kg/E*a; Tabelle 1). Insbesondere Küchenabfälle werden bislang vorwiegend über die Restmülltonne entsorgt.

Tabelle 1: Einwohnerspezifisches Organikpotenzial im Restmüll in kg/Einwohner * a ¹			
Abfallfraktion	Hansestadt Lübeck	Kreis Nordfriesland	
		Biotonnennutzer	Eigenkompostierer
Summe Organikanteil im Restmüll	76,44	61,36	74,36
Getrennt erfasste Bioabfallmenge 2007	81,12	36,4	

¹ Quelle: Oetjen-Dehne R. 2010: Bewertung der vorhandenen Bioabfallbehandlungsstandorte in Schleswig-Holstein im Hinblick auf eine Ergänzung um Vergärungsstufen; verändert

Basierend auf den Abfallwirtschaftskonzepten der Kreise und kreisfreien Städten sowie durchgeführten Interviews wird davon ausgegangen, dass sich die erfasste Bioabfallmenge des Landes Schleswig-Holstein um ca. 17 % auf 240.000 Mg/a steigern lässt. Zusätzlich müssten durch die im Land verwerteten Bioabfallmengen der Hansestadt Hamburg, die auf 50 bis 60.000 Mg/a kalkuliert werden, Verwertungskapazitäten von insgesamt 290 bis 300.000 Mg/a bereitgestellt werden.

Biogaspotenzial des Bioabfalls

Ziel der Vergärung ist die kombinierte energetische und stoffliche Verwertung von Bioabfällen. Das Gaspotenzial von Bioabfall hängt im Wesentlichen von der verarbeiteten Menge, der Bioabfallqualität und den Betriebsbedingungen (z.B. Verweilzeit im Reaktor) ab. Für die Berechnung des Gaspotenzials wurden folgende Kennwerte zugrunde gelegt:

- Trockenmasse (TM) des Bioabfalls \varnothing 40 % ,
- organische Trockenmasse (oTM) des Bioabfalls \varnothing 70 Ma.-% TM,
- theoretischer Gasertrag \varnothing 540 m³/Mg oTM
- Umsetzgrad der biologisch abbaubaren Organik \leq 70 % ,
- Methankonzentration \varnothing 60 Vol.-%.

Auf die Input-Frischmasse (FM) bezogen ergibt sich je nach Wassergehalt und organischer Trockenmasse eine Schwankungsbreite von 78 – 125 m³ Biogas/Mg FM. In Abhängigkeit vom Vergärungsverfahren wurde für mesophile Verfahren 89 m³ Biogas/Mg FM (Bruttobrennstoffleistung von 587 kWh/Mg FM) und für thermophile Verfahren 102 m³ Biogas/Mg (Bruttobrennstoffleistung 673 kWh/Mg FM) zugrunde gelegt. Aus 290.000 Tonnen Bioabfall könnte damit rechnerisch eine elektrische Leistung von ca. 6,7 Megawatt (MW) und eine Wärmeleistung von 7,1 MW erzeugt werden. Bei einem jährlichen Durchschnittsverbrauch von 1.100 kWh pro Einwohner könnten in Schleswig-Holstein rund 49.000 Einwohner mit Strom aus Biogas versorgt werden.

Technische Voraussetzung

Die Integration einer Vergärungsanlage ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nur möglich, wenn ein ausreichender Durchsatz gewährleistet ist. Da als Mindestdurchsatz 15.000 Mg Bioabfall pro Jahr festgestellt wurden, kommen in Schleswig-Holstein acht der bestehenden Kompostierungsanlagen für einen solchen Ausbau in Frage. Von diesen sind bereits zwei Anlagen mit einer Vergärungsstufe ausgestattet.

Bei der Betrachtung der bestehenden Kompostierungsverfahren (Tafelmietenverfahren, Boxen- und Containerkompostierung inkl. weiterer Rottemodule, Rottetunnel) wurde resümiert, dass sich alle eingesetzten Rotteverfahren für die Integration einer Vergärungsstufe eignen.

Effizienz der Energieverwertung steigern

In der Mehrzahl der bisher um eine Vergärungsstufe nachgerüsteten Kompostierungsanlagen wird das erzeugte Biogas am Standort in Blockheizkraftwerken verstromt und der erzeugte Strom ins Netz eingespeist. Die darüber hinaus anfallende Wärme wird dagegen in sehr unterschiedlichem Umfang genutzt. Die Möglichkeit der Einspeisung des erzeugten Biogases ins Erdgasnetz wirft weitergehende Fragen wie die Verfügbarkeit eines Erdgasnetzes sowie der Investitions- und Betriebskosten zur Aufbereitung und Einspeisung auf und bedarf einer sehr differenzierten Betrachtung. Die in der Studie durchgeführten Untersuchungen kommen allerdings zum Schluss, dass an allen untersuchten Standorten sowohl Wärme verwertet werden kann, als auch die Möglichkeit besteht, Biogas aufzubereiten und als Bioerdgas in das Erdgasnetz einzuspeisen.

Ökonomische Bewertung

Auf Basis der bei den Betreibern erhobenen Basiskosten (Kapitalkosten, fixe und variable Betriebskosten, Erlöse) wurden die Kosten für die Nachrüstung der bestehenden Kompostierungsanlagen mit einer Vergärungsstufe berechnet. In Abhängigkeit von der Behandlungskapazität erhöhen sich die Kosten der Bioabfallbehandlung bei der Ergänzung der Kompostierung um eine Vergärungsstufe um etwa 20 €/Mg Bioabfall. Bei einer zugrunde gelegten Sammelmenge von 80 kg je Einwohner und Jahr entspricht dies einer Mehrbelastung von 1,60 Euro je Einwohner und Jahr. Die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2009) aus der Energieverwertung zu erzielenden Erlöse können den Kostenaufwand der Investition für die Vergärungsstufe nicht decken.

So besteht für Betreiber von funktionierenden Kompostierungsanlagen zunächst kein Anlass, von sich aus eine Vergärungsstufe zu integrieren, solange der Mehraufwand nicht durch Gebührenerhöhungen oder Erhöhung der Behandlungspreise getragen wird und die Verfügbarkeit ausreichender Mengen an Bioabfällen längerfristig gesichert ist.

Ökologische Bewertung

Hinsichtlich der ökologischen Bewertung verweisen die Autoren der Studie darauf, dass der Mehraufwand der Vergärung zu rechtfertigen sei, wenn dafür beispielsweise Klimaentlastungseffekte entstünden. So wird der Klimaentlastungseffekt durch eine Vergärungsstufe auf 70 kg Kohlendioxidäquivalente je Tonne Bioabfall veranschlagt und hochgerechnet, dass die Klimabilanz des Landes Schleswig-Holstein um rund 16.000 Mg entlastet werden könnte.

Fazit

Zusammenfassend kommen die Autoren der Studie zu dem Ergebnis, dass unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten die untersuchten Kompostierungsanlagen in Schleswig-Holstein durch eine anaerobe Prozessstufe ergänzt werden können.

Die Studie „Bewertung der vorhandenen Bioabfallbehandlungsstandorte in Schleswig-Holstein im Hinblick auf eine Ergänzung um Vergärungsstufen“ kann unter www.schleswig-holstein.de als pdf-Datei herunter geladen werden.

Quelle: H&K aktuell 05/10, S. 4-6; Dr. Stefanie Siebert (BGK e.V.)