

Positive Energiebilanz durch differenzierte Verwertung

Kompostierungsanlagen stehen bei der Verarbeitung von Bioabfällen regelmäßig im Verdacht, die in den Bioabfällen enthaltenen energetischen Potentiale ungenutzt zu lassen. Bei einer Bilanzierung des Energieeinsatzes und möglicher Energiegewinne, die sich bei der Verarbeitung von Bioabfällen über Kompostierungsanlagen ergeben, zeigt sich aber, dass die Anlagen durch die inzwischen erfolgte Differenzierung der Verwertungskette unter dem Strich einen Energiegewinn ausweisen.

Die Gütegemeinschaft Kompost Bayern, Mitglied der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK), hat zu dieser Frage in über 20 Kompostierungsanlagen repräsentative Erhebungen durchgeführt. Vorgehensweise und Ergebnis sind in der Tabelle veranschaulicht. Danach ergibt sich, dass der dort aufgeführten Beispielanlage für die angenommenen und der Verwertung zugeführten Bioabfälle eine Energiegutschrift von 159 kWh/t Bioabfall zugewiesen werden kann.

Die Gutschriften werden im Wesentlichen auf zwei Wegen realisiert:

- Aufbereitung von Garten- und Parkabfällen in einen Stoffstrom zur Kompostierung und einen Stoffstrom zur thermischen Nutzung.
- Thermische Verwertung von Siebrückständen, die aus der Fraktionierung von Kompost zu Fertigprodukten gewonnen werden.

Bei näherer Betrachtung kommen die Ergebnisse nicht ganz unerwartet. Die vom Rottekörper im Verlauf der Kompostierung abgegebene Wärme ist in energetischer Hinsicht nämlich keineswegs so nutzlos verschwendet, wie dies im ersten Augenblick erscheint:

- Die Wärmefreisetzung bewirkt eine Trocknung des Rottegutes. Ohne verlustreichen Umweg über die

Energiebilanz einer Kompostanlage zur Behandlung von Bioabfällen (Biotonne sowie separat erfasste Garten- und Parkabfälle)			
Input		Output	
	t/a		t/a
Bioabfall	21.700	Fertigkompost	2.131
Grünabfall	4.300	Frischkompost	5.523
Summe	26.000	Substratkompost	2.540
Energiegewinn			
	t/a	H _u MJ/t	kWh/t Input
Brennstoff (Grün) ¹⁾	858	12.000	56
Brennstoff (Bio) ²⁾	2.450	12.000	161
Reststoffe ³⁾	315	9.000	12
Summe			229
Energieeinsatz			
	kWh/a	Liter/a	kWh/t Input
Strom Anlage ⁴⁾	712.356	--	27
Kraftstoff Anlage ⁵⁾	--	87.257	33
Kraftstoff Transport ⁶⁾	--	25.788	10
Summe			70
Energiebilanz			
Summe Energiegewinn		229 kWh/t Input	
Summe Energieverbrauch		70 kWh/t Input	
Energiebilanz		+ 159 kWh/t Input	

¹⁾ Holzige Anteile Grünabfall: aus der Vorabtrennung von Astwerk und der Siebrestaubebereitung (TS-Gehalt 65%), Heizwert entspricht 3.333 kWh/t, Verwertung im Biomassekraftwerk, Wirkungsgrad 0,51. ²⁾ Holzige Anteile Bioabfall: aus der Siebrestaubebereitung (TS-Gehalt 65%), Heizwert entspricht 3.333 kWh/t, Verwertung im Biomassekraftwerk, Wirkungsgrad 0,51. ³⁾ fremdstoffhaltiger Rest aus der Siebrestaubebereitung aus Bio- und Grünabfall (TS-Gehalt >70%, hoher Kunststoffanteil), Heizwert entspricht min. 2.500 kWh/t, Verwertung in der Müllverbrennung mit KWK, Wirkungsgrad 0,4. ⁴⁾ kompletter Strombedarf der Anlage. ⁵⁾ kompletter Kraftstoffbedarf

Steckdose dient die Überschussenergie der aeroben Mikroben dazu, das im angelieferten Bio-Rohstoff enthaltene Wasser zu verdampfen und seinen Wassergehalt von ca. 65–80 % auf Werte um 35–45 % abzusenken. Daraus abgeschiedene Siebreste zur thermischen Nutzung haben demzufolge einen wesentlich höheren Heizwert, was die Effizienz ihrer energetischen Verwertung verbessert.

- Die Wärmefreisetzung bei der Kompostierung bewirkt eine Hygienisierung der Bioabfälle, wie sie nach der Bioabfallverordnung vorgeschrieben ist. Würden die Bioabfälle mit anderen Verfahren behandelt, bei denen es zu keiner oder keiner ausreichenden Selbsterhitzung des Rottegutes kommt, müsste die zur Hygienisierung erforderliche Energie zusätzlich eingesetzt werden, etwa für eine Pasteurisierung (Zerkleinerung und Erhitzung auf 70 Grad Celsius für eine Stunde). Auch diese energetische Leistung kann der Kompostierung gutgeschrieben werden (was in der Tabelle allerdings nicht berücksichtigt ist).
- Schließlich trägt die Wärmefreisetzung neben der Reduktion des Wassergehaltes auch zu einem beschleunigten Abbau und Umbau der Stoffe und damit dazu bei, aus den Bioabfällen überhaupt erst ein transportwürdiges und vermarktungsfähiges Produkt zu machen.

Die Systemgrenzen der vorgenommenen Energiebilanz sind für die Input-Seite (Energie und Bio-Rohstoffe) am Werkstor gezogen. Für die Output-Seite sind die Systemgrenzen bei der Anwendung der Kompostprodukte im Garten oder auf dem Acker, beziehungsweise für die Stoffe zur energetischen Verwertung am Ort der Übergabe der erzeugten Energie (Strom, Wärme) an den Verbraucher (öffentliche Netze, Produktionsanlagen) gesetzt. Auf der Output-Seite wurde also auch der Energieaufwand berücksichtigt, um die Produkte an ihren Anwendungsort zu transportieren.

Nachteile der energetischen Nutzung sind zu beachten

Mit der Ausschleusung heizwertreicher Fraktionen gehen allerdings auch Nutzenpotentiale, wie etwa Humus bildende Stoffe und Pflanzennährstoffe verloren. Aus diesem Grunde gilt es, die Abtrennung von Stoffströmen zur thermischen

Nutzung nicht zu maximieren, sondern auf Anteile mit vergleichsweise sehr hohen Heizwerten zu beschränken und auf solche, die z.B. aufgrund von Fremdstoffgehalten für eine weitere stoffliche Verwertung ungeeignet sind.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich aus dem Bedarf an Strukturmaterialien für die Kompostierung. Bekanntlich müssen bei der Kompostierung von organischen Haushaltsabfällen (Biotonne) Strukturmaterialien (holzreiche Bestandteile) in ausreichender Menge zugemischt werden. Unterbleibt dies, ist eine aerobe Rotteführung nicht gewährleistet mit der Folge, dass z.B. Emissionen klimarelevanter Gase wie Methan deutlich zunehmen. Die gut gemeinte „klima-freundliche“ Wirkung der Abtrennung und thermischen Nutzung holzreicher Bestandteile kann sich dann schnell in ihr Gegenteil verkehren.

Klimarelevante Aspekte der Anwendung

Im Hinblick auf die Klimarelevanz sind schließlich auch die Anwendungszwecke der erzeugten Komposte zu berücksichtigen. So ist nachgewiesen, dass die Vorteilswirkungen der Nutzung holzreicher Garten- und Parkabfälle zur Herstellung von Substratkompost als Torfsubstitut deutlich höher sind, als die Wirkungen, die sich aus der thermischen Nutzung der holzigen Bestandteile ergeben würden. Selbiges gilt für die C-Sequestrierung in Böden, die bei der Anwendung von Komposten auf Böden mit Humusmangel entsprechend der in Kompost enthaltenen Anteile an abbaustabilem Kohlenstoff angesetzt werden kann. Würde der Kohlenstoff verbrannt, gingen diese Nutzwerte verloren.

Berechnung der Energiebilanz

Bei aller Begeisterung für die energetisch/thermische Nutzung holzreicher Bestandteile von Grünabfällen sollten die vorgenannten Aspekte wohl bedacht sein. Dies im Blick, ist die Gütegemeinschaft nun dabei, die Berechnung der Energiebilanz von Bioabfallbehandlungsan-

lagen auf eine größere Anzahl von Anlagen ihrer Mitgliedschaft auszuweiten und dabei auch Vergärungsanlagen einzubeziehen. In einem zweiten Schritt sollen die Berechnungen dann um CO₂-Bilanzen der jeweiligen Anlagen ergänzt werden. Ergebnisse hierzu werden zum Humustag der Bundesgütegemeinschaft Kompost am 5. November in Bonn erwartet. Das Interessante an den Untersuchungen ist, dass es sich immer um Praxisanlagen mit ihren jeweiligen Echt-Zahlen handelt, d.h. nicht um „Musteranlagen“ oder um Berechnungen mit Annahmen, die zutreffen können oder auch nicht.

Quelle: H&K aktuell 09/2009, S. 5-6, Manfred Schmidt (T+E Humuswerk), Dr. Bertram Kehres (BGK)