

Offene Mietenkompostierung mit geringen THG-Emissionen

Vor dem Hintergrund der Kritik bezüglich erhöhter Treibhausgasemissionen (THG) aus der offenen Mietenkompostierung von Bioabfällen hat das Land Brandenburg in den vergangenen Jahren verschiedene Gutachten in Auftrag gegeben, die von der Gütegemeinschaft Kompost Berlin/Brandenburg/Sachsen-Anhalt (BBS) unterstützt wurden. Erste Ergebnisse und Empfehlungen werden im Folgenden berichtet.

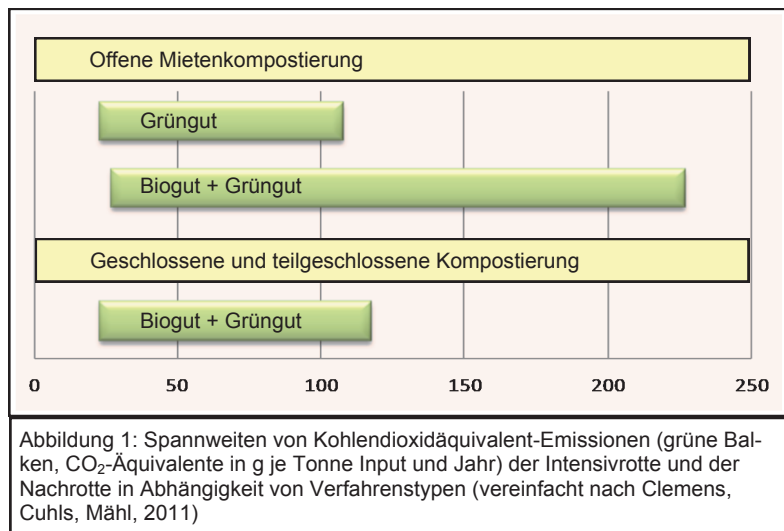
Zu Klimagasemissionen aus der Bioabfallverwertung liegen inzwischen eine große Anzahl an Untersuchungen vor. Die Untersuchungen beziehen sich sowohl auf einzelne Behandlungsverfahren und Betrachtungen der jeweiligen Prozessketten, als auch auf die Art der Treibhausgase und Höhe der jeweiligen Emissionen selbst.

Insgesamt haben die im Rahmen von UBA-Vorhaben durch die gewitra GmbH erfolgten Untersuchungen zur Erkenntnis geführt, dass

- der wesentliche Beitrag an den Klimagasemissionen durch Methan (CH_4) verursacht wird, und dass
- die Unterschiede innerhalb der einzelnen Behandlungsverfahren i.d.R. größer sind als die Unterschiede zwischen verschiedenen Behandlungsverfahren (z.B. geschlossene oder offene Mietenkompostierung).

Dies bedeutet, dass die Höhe der Emissionen von Klimagasen weniger vom eingesetzten Verfahren abhängt, als vielmehr davon, dass in der Prozessführung des Verfahrens darauf hingewirkt wird, dass die Prozessbedingungen so eingestellt und gesteuert werden, dass klimawirksame Emissionen wie Methan erst gar nicht entstehen, bzw. auf ein unvermeidliches Maß reduziert werden.

Die damit angesprochene Relevanz einer guten Betriebs- und Rotteführung ist bei der Vermeidung von Klimagasemissionen auch deshalb relevant, weil technische Maßnahmen wie Abluftfassung und Reinigung über Biofilter in Bezug auf Methan praktisch wirkungslos sind. Entscheidend für die Vermeidung sind die Prozessbedingungen im Rottekörper, der Materialmix, die Strukturstabilität, die Porenvolumina für Luft und Wasser sowie die Zusammensetzung der Gase im Luftporenvolumen.



Der Fokus richtet sich auf die Verfahren der offenen Mietenkompostierung von Bioabfällen v.a. deshalb, weil diese hinsichtlich der Emissionen von Methan in der Praxis eine besonders große Spannweite aufweisen, d.h. es werden sowohl hohe, als auch vergleichsweise niedrige Emissionen angetroffen (Abbildung 1).

Untersuchungen in Brandenburg

Ziel der inzwischen 5-jährigen Arbeiten zur guten fachlichen Praxis der offenen Mietenkompostierung war es aufzuzeigen, wie klimarelevante Emissionen durch gesteuerte Rotteprozessführung reduziert und zugleich mit vertretbarem Aufwand feldmesstechnisch bewertet werden können. Durch geeignete Maßnahmen sollen ähnlich geringe Klimagasemissionen erreicht werden, wie sie für eingehauste Kompostanlagen genannt werden.

Die bekannten und in der BGK-Schrift zum „Betrieb von Kompostierungsanlagen mit geringen Emissionen klimarelevanter Gase“ aufgezeigten Zusammenhänge, die u.a. aus den Brandenburger Projekten resultierten, lassen erkennen, welche Faktoren den Rotteprozess hauptsächlich beeinflussen. Relevante Systemquellen sind die Witterung (Wärme, Wasserzusatz), das Inputgemisch, die Mietengeometrie, das Umsetzen und die Belüftung. Über diese Faktoren kann der Anlagenbetreiber den Rotteprozess gestalten.

Auf der Basis vorliegender Erkenntnisse wurden in fünf Kompostierungsanlagen der Gütegemeinschaft Kompost BBS 28 verschiedene Versuchsmieten aus Bio- bzw. Grüngut mit unterschiedlicher Struktur des Rottegutes, Mietengeometrie, Umsetzintervallen, Mietenabdeckung und Mietenabdeckung in Sommer- und Winterrotte angesetzt und der Kompostierungsprozess durch Feldmessungen (einschl. Porengasmessungen) verfolgt.

Dabei hat sich gezeigt, dass die Feuchtrohdichte des Rotteausgangsgemisches ein geeignetes Kriterium ist, um die Geometrie des Rottekörpers (Mietengeometrie) so zu gestalten, dass eine emissionsarme aerobe Kompostierung nach guter fachlicher Praxis unterstützt wird.

Porengasmessungen während des Kompostierungsverlaufs geben Informationen über die Zuführung von Außenluft in die Mieten und die Abführung der gasförmigen Kohlenstoffwechselprodukte (Kohlendioxid, Methan) aus den Mieten. Diese Zusammenhänge gelten sowohl für die Kompostierung von Biogut als auch für die von Grüngut. Das umfangreiche Gutachten aus 2012 über die „Möglichkeiten zur Vermeidung klimarelevanter Emissionen aus Kompostierungsanlagen durch Weiterentwicklung der guten fachlichen Praxis bei der Rotteprozessführung“ kann von der Gütegemeinschaft Kompost BBS abgefragt werden.

Feldmessung Feuchtrohdichte

Aus den Untersuchungen konnten für verschieden gestaltete Rottekörper Orientierungswerte für Feuchtrohdichten abgeleitet werden, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass eine ausreichende Durchlüftung der Kompostmieten gewährleistet ist und die Methanemissionen auf einem Niveau liegen, das mit dem von geschlossenen Kompostierungsanlagen vergleichbar ist (Tabelle 1).

Die Feuchtrohdichte wird als Schüttdichte des frisch in Mieten angesetzten Rottegutes in Messbehältern mit 12 Litern Inhalt bestimmt. Die Methode ist in dem Gutachten zur „Erarbeitung eines Leitfadens zur Vermeidung klimarelevanter Emission aus der offenen Mietenkompostierung (2013)“ beschrieben und kann im Rahmen eines betrieblichen Qualitätsmanagements vom Anlagenbetreiber selbst durchgeführt werden.

Tabelle 1: Orientierungswerte für anzustrebende Feuchtrohdichten im Rottegut beim Ansetzen von Kom-

Vorgesehene Mietenhöhe in m		Feuchtrohdichte von Rottegut in kg FM/I
Tafel- und Trapezmieten	Dreiecksmieten	
Sommerrotte		
1,0	1,5	0,65 - 0,70
2,0	3,0	0,60 - 0,65
3,0	4,5	0,55 - 0,60
4,0	6,0	0,50 - 0,55
Winterrotte		
1,0	1,5	0,55 - 0,60
2,0	3,0	0,50 - 0,55
3,0	4,5	0,45 - 0,50
4,0	6,0	0,40 - 0,45

Porengasuntersuchungen

Anhand von Messungen der Rotttemperaturen sowie der Restgasgehalte im Rottekörper können während des Kompostierungsverlaufs näherungsweise Abschätzungen über zu erwartende Klimagasemissionen vorgenommen werden. Hierzu werden in 40 cm und in 80 cm Messtiefe mit einem Porengasmessgerät die Restgasgehalte festgestellt (Porengas abzgl. O₂ abzgl. CO₂ abzgl. CH₄ ergibt näherungsweise Restgas als Stickstoff N). Der Restgasgehalt beschreibt das Eindringen von Außenluft in die Miete.

Aus den Ergebnissen können Handlungsempfehlungen für eine emissionsarme Rotteführung abgeleitet werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Vorschläge zur Nutzung der Messwerte von Restgasgehalten (Stickstoff) in den Rottegutporen für eine emissionsarme Prozessgestaltung der aeroben Mietenkompostierung

Restgasgehalte in den Rottegutporen		Hinweise zur emissionsarmen Gestaltung des Rotteprozesses
In 40 cm Messtiefe	In 80 cm Messtiefe	
über 65 Vol.-%	über 50 Vol.-%	Umsetzen zur Förderung der Durchlüftung nicht erforderlich (nur für eventuell notwendiges Vermischen des Rottegutes)
57 bis 65 Vol.-%	37 bis 50 Vol.-%	Verstärktes Umsetzen zur Förderung der Durchlüftung des Rottegutes empfehlenswert
unter 57 Vol.-%	unter 37 Vol.-%	Beim Umsetzen sollte eine Anpassung des Mietenquerschnitts nach den Feuchtrohdichtewerten der Tabelle 1 erfolgen

Gute fachliche Praxis

Das vorgenannte Feldmessprogramm bietet die Möglichkeit, die gute fachliche Praxis des Betriebs von Kompostierungsanlagen mit geringen Emissionen klimarelevanter Gase weiter zu konkretisieren. Darüber hinaus ist die gute fachliche Praxis dadurch gekennzeichnet, dass

- geruchsintensive Ausgangsstoffe wie Biotonneninhalte oder Markt- und Küchenabfälle arbeitstäglich verarbeitet werden,
- das Austreten von Sickerwasser am Mietenfuß als Hinweis auf suboptimale Zustände des Rottekörpers verstanden wird und Maßnahmen zur Verbesserung der Luftführung in der Miete vorgenommen werden (etwa durch Umsetzen und ggf. Einmischung von Strukturmaterialien) und dass
- Rotttemperaturen in 80 cm Messtiefe möglichst nicht über 65 °C ansteigen, weil sonst Austräge von methanhaltigem Porengas aus dem Rottekörper in die Außenluft (Emissionen) zunehmen.

Die in den Projekten gewonnenen Erkenntnisse können Anlagenbetreibern helfen, den Aufbau von Rottekörpern und die Praxis der Rotteführung zu überprüfen und ggf. zu optimieren.

Quelle: H&K aktuell 03/2014, S. 2-4: Dr. Jürgen Reinhold