

Klima- contra Ressourcenschutz?

Mit Verweis auf ökobilanzielle Betrachtungen der Bioabfallverwertung werden Treibhausgasemissionen oft in einer Weise dargestellt, als ginge es einzig und allein um diese und keine andere Umweltwirkung. Tatsache ist jedoch, dass in Ökobilanzen sehr viel mehr Wirkungskategorien bewertet werden. Tatsache ist auch, dass zunehmend Wirkungen des Ressourcenschutzes aufgenommen werden, so etwa Einsparungen bei der begrenzten Ressource „Phosphaterz-vorkommen“. Die Ökobilanzmethode wird damit immer mehr zu einem Instrument des Klima- und Ressourcenschutzes. Bei der Frage, welche der beiden Wirkungskategorien bei der Bioabfallverwertung im Vordergrund stehen sollte, gehen die Meinungen auseinander.

Ökobilanzielle Bewertungen der Bioabfallverwertung erfolgten bereits u.a. durch das Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU, DBU 2002) und das bifa-Umweltinstitut (2010). Eine neue Ökobilanz der Bioabfallverwertung von IFEU steht kurz vor der Veröffentlichung. Eine Aktualisierung der Ökobilanz des bifa-Umweltinstitut wurde Ende vergangenen Jahres begonnen und soll Ende des laufenden Jahres abgeschlossen werden. In allen genannten Untersuchungen werden als Wege der Bioabfallverwertung sowohl die Kompostierung und die Vergärung (nach getrennter Sammlung), als auch die Erfassung von Bioabfällen zusammen mit dem Restabfall und anschließender gemeinsamer Verbrennung in einer Müllverbrennungsanlage betrachtet.

Nach den bereits bekannten Ergebnissen der neuen Studie von IFEU tragen alle der vorgeannten Entsorgungswege zu einer Klimaentlastung bei. Bei Betrachtung der Bestandsanlagen in Deutschland (Durchschnittsbetrachtung, Praxisanlagen) steigt der Effekt in der Reihenfolge Kompostierung - Vergärung - Verbrennung. Die gemeinsame Verbrennung von Bioabfällen mit dem Restabfall schneidet bei alleiniger Betrachtung von Treibhausgasemissionen also am besten ab. Dies scheint all diejenigen zu bestätigen, die eine getrennte Sammlung von Bioabfällen in Frage stellen und deren Verbrennung als 'energetische Nutzung' befürworten.

Nun ist es aber so, dass die Klimawirkung zwar eine wichtige, aber eben nicht die einzige Umweltwirkung ist und bei anderen Umweltwirkungen die stofflichen Verwertungswege Kompostierung und Vergärung besser abschneiden als die Verbrennung. Hinzu kommt, dass die stärkere Einbeziehung des Ressourcenschutzes in Form der begrenzten Ressource „mineralischer Phosphaterzvorkommen“ die Vorteilswirkungen der stofflichen Verwertungswege weiter unterstreicht. Die mineralischen Phosphaterzvorkommen werden heute genauso als endlich angesehen, wie die fossilen Energieträger. Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern gibt es für Phosphor als Pflanzennährstoff jedoch keine Alternativen.

Ziel nachhaltiger Umweltpolitik ist der Klima- und Ressourcenschutz. Dies sind keine Gegensätze sondern Wirkungen, die sich in idealer Weise ergänzen können. Die Frage "Klima-contra Ressourcenschutz" wird im Grunde nur dann gestellt, wenn man, wie bei der Verbrennung von Bioabfällen zusammen mit dem Restabfall, einen weitergehenden Ressourcen- und Bodenschutz gar nicht anstreben will. Die damit einhergehende Fokussierung auf reine Klimaschutzwirkungen der Verbrennung verstellt dabei den Blick auf Zusammenhänge, die über den "Tellerrand" hinausgehen. Dass eine Ressourcenschonung in Form des Einsatzes von Phosphor zum Zwecke der Düngung auch eine Wirkung auf den Klimaschutz hat, kann wie folgt aufgezeigt werden.

Tabelle 1 enthält (in der Größenordnung) mögliche Einsparung an Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquival.), die bei der Entsorgung von Bioabfall auf verschiedenen Wegen der Verwertung oder Beseitigung angenommen werden können.

Tabelle 1: Größenordnung der Einsparungen an Treibhausgasemissionen auf verschiedenen Wegen der Beseitigung von Bioabfällen nach der Ökobilanzmethode. Angaben in kg CO₂-Äq. je t Bioabfall

Verwertungsverfahren ¹⁾		Beseitigungsverfahren ²⁾
Kompostierung	Vergärung	Müllverbrennung
10	80	120

1) Getrennte Sammlung der Bioabfälle mit anschließender energetischer/stofflicher Verwertung

2) Keine getrennte Sammlung und Verbrennung der Bioabfälle mit dem Restabfall

Tabelle 2 enthält (i. d. Größenordnung) mögliche Einsparung an Rohphosphat, die bei der Entsorgung von Bioabfall auf verschiedenen Wegen der Verwertung oder Beseitigung angenommen werden können.

Die Einsparungspotenziale an Rohphosphat-Erz werden im Rahmen der stofflichen Verwertung von Bioabfällen durch Nutzung der erzeugten organischen Dünger für den Aufwuchs von Biomasse vorwiegend in der Landwirtschaft wirksam. Als einer der primären Pflanzennährstoffe ist Phosphor für die Erzeugung von pflanzlicher Biomasse aus Sonnenenergie (Photosynthese) essentiell. Die gemeinsame Verbrennung von Bioabfall zusammen mit dem Restabfall in Müllverbrennungsanlagen schließt eine Nutzung des im Bioabfall enthaltenen Phosphors dagegen aus.

Bindeglied zwischen Klima- und Ressourcenschutz

Ein Bindeglied zwischen den Bewertungskategorien Klima- und Ressourcenschutz ist die pflanzliche Biomasse. Auf der einen Seite ist Phosphor zur Erzeugung pflanzlicher Biomasse unabdingbar. Auf der anderen Seite ist die durch Photosynthese klimaneutral erzeugte Biomasse über die Verbrennung auch als regenerativer Energieträger nutzbar. Bei der Verwertung von Bioabfällen zum Zwecke der Düngung erfolgt die photosynthetische Bindung von Kohlenstoff ohne Inanspruchnahme der endlichen Ressource mineralischer Phosphaterze. Damit kann ohne Nutzung von mineralischen Phosphaterzen pflanzliche Biomasse für eine energetische Nutzung bereitgestellt werden, die als klimaneutral anerkannt wird.

Pflanzliche Biomasse weist bei bedarfsgerechter Nährstoffversorgung ein C/P-Verhältnis von etwa 100/1 auf. Für die photosynthetische Bindung von 100 kg organischem Kohlenstoff (C_{org}) wird also rund 1 kg Phosphor benötigt. Im Ackerbau wird mit einer durchschnittlichen Düngung in Höhe von 26,2 kg P (60 kg P_2O_5) je Hektar gerechnet. Bei den Nährstoffvergleichen nach Düngeverordnung wird für Phosphor meist eine Gleichheit von Zufuhr und Abfuhr erreicht. Der gedüngte Phosphor wird also vollständig von den Pflanzen aufgenommen und für die photosynthetische Bindung von Biomasse genutzt.

Die Auswirkung der Phosphorversorgung aus recyceltem Bioabfall auf die Masse an photosynthetischer Kohlenstoffbindung ist in Tabelle 3 dargestellt. Die angegebenen Substitutionspotentiale ergeben sich aus Tabelle 2 und unter der Annahme eines P-Anteils in Phosphat-Erzen in Höhe von 14 % (entspricht der Qualität der weltweit größten Phosphaterzvorkommen in der Westsahara - Marokko).

Um die Wirkung der betrachteten Wege der Verwertung oder Beseitigung von Bioabfällen hinsichtlich ihrer Treibhauseffekte mit den Ressourceneffekten des Phosphorrecyclings vergleichbar zu machen, sind nun nur noch Umrechnungen der klimaschutzrelevanten CO_2 -Äquivalente (Tabelle 1) in pflanzlichen Biomassekohlenstoff erforderlich. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass eine CO_2 -Einsparung auf der einen Seite einer C_{org} -Freisetzung auf der anderen Seite entspricht. Für die Bewertung der Treibhauseffekte ergeben sich danach die in Tabelle 4 genannten Werte.

Die photosynthetische C_{org} -Bindung bietet damit eine Möglichkeit des ökologisch orientierten Vergleichs der Bewertungskategorien Treibhauseffekte mit den Effekten der mineralischen

Tabelle 2: Größenordnung der Einsparungen an Phosphat-Erz auf verschiedenen Wegen der Verwertung oder Beseitigung von Bioabfällen nach der Ökobilanzmethode. Angaben in kg Phosphat-Erz je t Bioabfall

Verwertungsverfahren ¹⁾		Beseitigungsverfahren ²⁾
Kompostierung	Vergärung	Müllverbrennung
2,5	2,8	0

1) Getrennte Sammlung der Bioabfälle mit anschließender stofflicher Verwertung der erzeugten Komposte bzw. Gärprodukte als Düngemittel.
2) Verbrennung der Bioabfälle mit dem Restabfall ohne Phosphat-Recycling.

Tabelle 3: Größenordnung der photosynthetischen Kohlenstoffbindung unter Annahme der P-Versorgung aus recyceltem Bioabfall auf verschiedenen Wegen der Verwertung oder Beseitigung. Angaben in kg C_{org} -Bindung je t Bioabfall

Verwertungsverfahren		Beseitigungsverfahren
Kompostierung	Vergärung	Müllverbrennung
35,0	39,2	0

Tabelle 4: Durch P-Düngung aus recyceltem Bioabfall erzeugte äquivalente pflanzliche Biomasse (C_{org}) im Verhältnis zu den Treibhauseffekten der verschiedenen Wege oder Verwertung oder Beseitigung von Bioabfällen nach Tabelle 1. Angaben in kg C_{org} -Bindung je t Bioabfall

Verwertungsverfahren ¹⁾		Beseitigungsverfahren ²⁾
Kompostierung	Vergärung	Müllverbrennung
2,5	2,8	0

Umrechnung von kg C_{org} -Bindung je t Bioabfall in CO_2 -Äquivalente: Faktor 3,667

Ressource Phosphaterz. Eine zusammenfassende Übersicht ist in Tabelle 5 dargestellt.

Der in Tabelle 5 gezeigte Gesamteffekt aus Treibhausgasfreisetzungen und Einsparungen der endlichen Ressource mineralische Phosphaterze verdeutlicht, dass die stoffliche Verwertung von Bioabfällen vor allem für die energetische Nutzung von pflanzlicher Biomasse (nicht nur deren Teilbereich Bioabfälle) im Vergleich zur sofortigen Verbrennung von Bioabfällen Vorteile bietet. Diese Vorteile werden jedoch nur erkennbar, wenn man bei der Ökobilanzierung (oder an diese anschließend) über den Tellerand der direkten Bioabfallverwertung hinausschaut, was vor allem durch Einbeziehung der pflanzenbaulichen Biomassebereitstellung möglich und geboten ist.

Tabelle 5: Vergleich von Treibhausgaswirkungen und von Einsparungen mineralischer Phosphat-Erze bei Verwertung- bzw. Beseitigungsverfahren von Bioabfällen auf Basis der einheitlichen Maßeinheit C _{org} -Bindung.				
Verfahren	Maßeinheit	Treibhaus-effekt	Einsparung mineralischer Phosphat-Erze.	Gesamteffekt
Kompostierung	kg C _{org} -Bindung je t Bioabfall	2,7	35,0	37,7
Vergärung		22,0	39,2	61,2
Müllverbrennung		33,0	0	33,0

Fazit

Bei der Verwertung von Bioabfällen zum Zwecke der Düngung erfolgt die photosynthetische Bindung von Kohlenstoff ohne Inanspruchnahme der endlichen Ressource mineralischer Phosphaterze. Damit kann ohne Nutzung dieser Ressource pflanzliche Biomasse für eine energetische Nutzung bereitgestellt werden, die als klimaneutral gilt. Auf dieser Basis können Einsparungen bei den Treibhausgasemissionen der verschiedenen Entsorgungswege miteinander verglichen werden.

Im Ergebnis zeigt sich, dass Einsparungen bei den THG-Emissionen bei der Verbrennung von Bioabfall zusammen mit dem Restabfall nur vordergründig höher sein können. Nutzt man Bioabfall als Pflanzennährstoff, sind die Klimawirkungen der damit erzeugten Biomasse als Brennstoff gleich oder höher. Argumente gegen eine Getrenntsammlung von Bioabfällen lassen sich allein anhand von THG-Einsparungen daher nicht ableiten.

Quelle: H&K aktuell 03_2012: Dr. Jürgen Reinhold, Dr. Bertram Kehres (BGK e.V.)