

Humusreproduktion von Gärrückständen aus der Ganzpflanzenvergärung von Mais

In diesem Jahr wurden rund 1,6 Millionen Hektar Silomais auf deutschen Äckern angebaut. Zusammen mit Körnermais belegt die Kultur 2 Millionen Hektar, was rund einem Sechstel der Ackerfläche entspricht. Insbesondere beim Anbau von Mais ist auf einen Ausgleich der Humusverluste zu achten, damit die Fruchtbarkeit und die Ertragsfähigkeit der Böden erhalten bleiben. Dabei stellt sich die Frage, ob die Rückführung der Gärrückstände auf die Anbauflächen für einen Humusausgleich ausreichend ist.

Beim Anbau von Grünmais als Energiepflanze zur Verwendung in Biogasanlagen besteht die Möglichkeit der Rückführung von Gärresten auf die Anbauflächen. Dabei wird häufig angenommen, dass damit eine ausreichende Humusversorgung der Böden gesichert ist. Eine differenzierte Betrachtung zeigt aber, dass dies nur unter bestimmten Voraussetzungen zutrifft.

Die Frischmasseerträge bei der Ganzpflanzenernte von Mais werden mit 40 bis 80 t/ha angenommen. Bei Trockenmassegehalten von 28 % in der Frischmasse, Gehalten an organischem Kohlenstoff (C-org.) von 45 % in der Maistrockmasse sowie Ernte- und Silierungsverlusten von 15 % liegen die Biomasseerträge zwischen 4,3 bis 8,6 t C-org./ha. Ziel ist es, bei der Nassvergärung von Grünmais eine Methanisierungsrate zwischen 70 und 80 % des organischen Kohlenstoffs zu erreichen. In der Praxis sind teilweise deutlich geringere Leistungen anzutreffen, nicht aber unter 40 %. Eine Steigerung auf bis zu 90 % wird im Rahmen von Entwicklungsarbeiten angestrebt.

Tabelle 1: Humusreproduktionsleistung von Gärrückständen aus Mais

VG 1)	AB 2)	HR 3)	Humusversorgung 4)
90 %	Ziel	33,2 %	Kein Humusausgleich allein durch die Anwendung von Gärrückständen möglich
80 %	Stand der Technik	31,1 %	Humusausgleich nur möglich wenn: gute Humusversorgung des Bodens, Maiserträge über 60 t/ha und mind. 70 % Methanisierungsgrad.
70 %		28,9 %	
60 %	Praxiswerte	26,8 %	Überwiegend ausreichende Humusversorgung durch Rückführung von Gärrückständen.
50 %		24,7 %	Keine ausreichende Humusversorgung bei Maiserträgen unter 50 t/ha und schlechter Humusversorgung des Bodens
40 %	Fehlsteuerung	22,7 %	Ausgleich von Humusverlusten durch Anwendung von Gärrückständen gegeben

1) VG = Vergärungsgrad des Ausgangsmaterials. 2) AB = Anlagenbewertung.

3) HR = Humusreproduktionsleistung. 4) Humusversorgung in Abhängigkeit vom Ertrag.

Mit einer höheren Methanisierungsrate verringert sich naturgemäß die Menge an organischem Kohlenstoff. In den Gärrückständen nimmt die Abbaustabilität der verleibenden organischen Substanz mit dem Methanisierungsgrad allerdings zu.

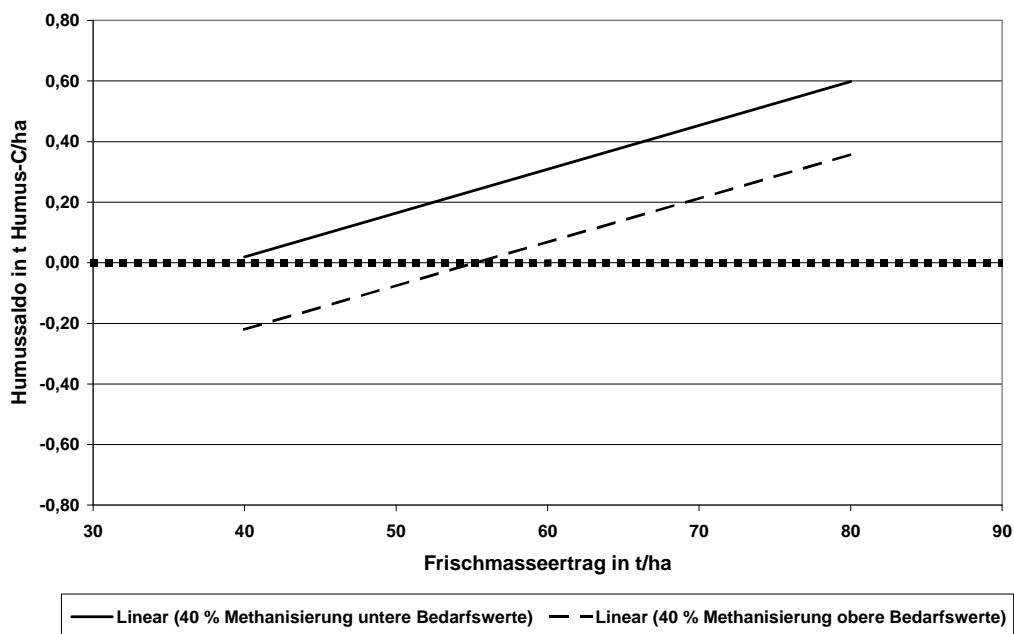
Im VDLUFA-Standpunkt „Humusbilanzierung“ wird davon ausgegangen, dass von dem in Gärrückständen enthaltenen C-org. zwischen 26 % - 31 % für die Humusreproduktion anrechenbar sind. Zum Vergleich: Bei Gründüngung wird nur von einer Humusreproduktionswirksamkeit in Höhe von lediglich 14 % des organischen Kohlenstoffs ausgegangen. Unter Bezugnahme auf diese Grundlagen kann die Humusreproduktionsleistung bei der Rückführung von Gärrückständen aus Mais in Abhängigkeit von Ertragsniveau und Methanisierungsgrad abgeleitet werden (Tabelle 1).

Die Berechnungen zeigen, dass mit steigender Methanisierungsrate eine progressive Abnahme der Humusversorgung verbunden ist. Dies ergibt sich daraus, dass die Masse an C-org. im verbleibenden GÄrrückstand abnimmt. Diese Abnahme wird durch die bereits beschriebene höhere Humusreproduktionswirksamkeit der GÄrrückstände aber nicht ausgeglichen. Die Auswirkung des Mengenrückgangs durch den guten Abbau im Fermenter ist also stärker als die Zunahme der Humuswirksamkeit der GÄrreste bei hohen Abbauraten.

Eine innerbetriebliche Humusversorgung ist nach den Berechnungen nur dann gewährleistet, wenn der Ernteertrag über 40 t/ha und die Methanisierungsrate weniger 70 % betragen. Bei einer Methanisierungsrate von 80 % und mehr ist durch bloße Rückführung der GÄrrückstände praktisch kein Ausgleich der innerbetrieblichen Humusbilanz möglich.

Im Folgenden werden die in Tabelle 1 aufgezeigten Anlagenbewertungen nach ihrer Methanisierungsrate separat betrachtet. Abbildung 1 zeigt dazu das Beispiel einer unzureichenden Methanisierung von nur 40 %.

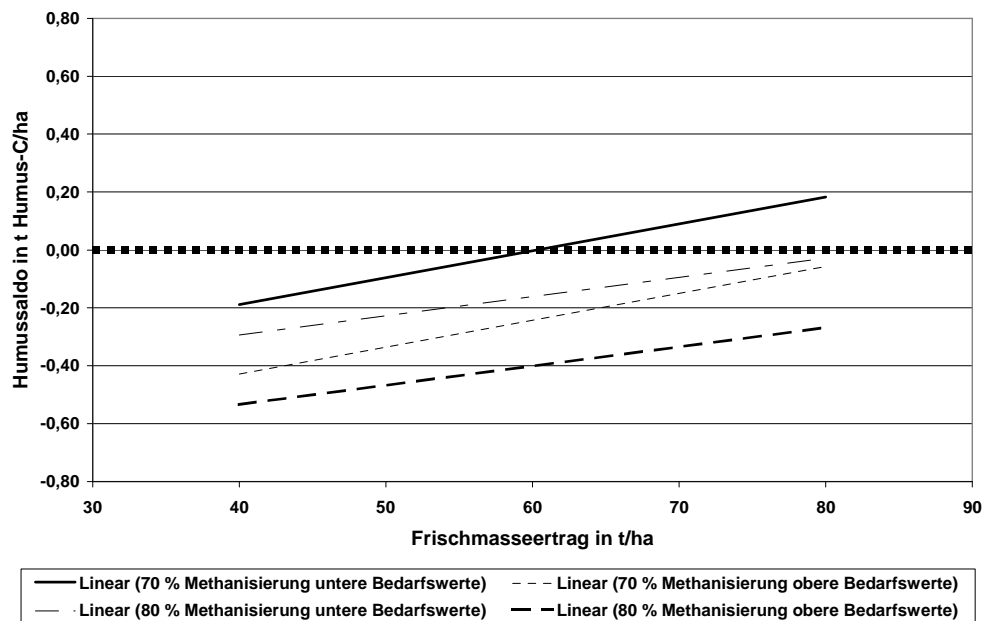
Abbildung 1: Einfluss der Frischmasseerträge beim Grünmaisbau und der vorhergehenden Humusversorgung der Anbauflächen auf den Ausgleich des Humusabbaus durch Aufbringung der GÄrrückstände aus Nassvergärungsanlagen mit unzureichender Methanisierungsrate



Mit Grünmais betriebene Nassvergärungsanlagen mit unzureichender Methanisierungsrate können durch die Anwendung der GÄrrückstände die beim Maisanbau eintretenden Humusverluste ohne Probleme ausgleichen. Ab Frischmasseerträgen über 55 t/ha kann sogar vorhergehende Humusunterversorgung ausgeglichen werden. Zuvor ausreichend humusversorgte Maisanbauflächen mit Erträgen über 60 t/ha können bei Rückführung der gesamten GÄrrückstände auf die Anbaufläche schon als humusübersorgt eingestuft werden.

Am anderen Ende der „Leistungsskala“ stehen NÄssvergärungsanlagen mit Methanisierungsraten nach dem Stand der Technik (70 bis 80 % des Input-Corg) Abbildung 2 zeigt eine Anlage mit Grünmaisvergärung.

Abbildung 2: Einfluss der Frischmasseerträge beim Grünmaisbau und der vorhergehenden Humusversorgung der Anbauflächen auf den Ausgleich des Humusabbaus durch Aufbringung der Gärrückstände aus der Nassvergärung mit Methanisierungsraten nach dem Stand der Technik.



Werden Nassvergärungsanlagen mit Grünmaisbeschickung nach dem Stand der Technik betrieben, so können sie nur noch in Ausnahmefällen eine ausgeglichene Humusversorgung durch alleinige Rückführung der Gärrückstände gewährleisten (zuvor gute Humusversorgung, 70 % Methanisierungsrate, Ertrag über 60 t/ha). Alle anderen Bedingungen sind mit Humusmangel verbunden.

Gegenwärtig sind Entwicklungsarbeiten im Gange, die bei der Grünmaisnassvergärung eine Methanisierungsrate von 90 % in Aussicht stellen. Die Rückführung der dabei anfallenden Gärrückstände kann in keinem Fall mehr den Humusbedarf der Flächen decken. Es müssen daher in erheblichem Umfang andere Humusquellen erschlossen werden. Das führt entweder zu einer Abnahme der Biomasseerträge je Flächeeinheit (z.B. bei Ackergrasanbau) oder zu einem Bedarf an externen organischen Düngern mit einem hohen Humusreproduktionspotential (z.B. Kompost).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die technische Entwicklung der Nassvergärung von Grünmais und ein hoher Stand beim Qualitätsmanagement des Anlagenbetriebs zwangsläufig mit einer Verminderung der Humusversorgung der Maisanbauflächen verbunden ist, weil die Rückführung der Gärrückstände auf die Anbauflächen zur Humusreproduktion nicht ausreicht. Je anspruchsvoller der Anlagenbetrieb, umso geringer wird die interne Humusreproduktionsleistung.

Dabei ist die zurückgehende Humusversorgung mit einer gleichbleibenden Nährstoffmenge verbunden und dies bei zunehmender Löslichkeit und Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe, v.a. von Stickstoff. Flüssige Gärrückstände tendieren hinsichtlich ihrer Düngewirkung in Richtung flüssiger Mineraldünger. Die Anwendung solcher Gärrückstände muss an den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis der Anwendung von mineralischen Stickstoffdüngern orientieren (nach Zeit und Menge bedarfsgerechte Applikation). Zunehmende Stickstoffverluste sind ansonsten unvermeidlich, einschließlich erhöhten Emissionen von Lachgas und mögliche Einträge ins Grundwasser.

Die wichtigste Schlussfolgerung ist, dass die Anstrengungen für die Entwicklung und die Einführung von Qualitätssicherungssystemen bei der Erzeugung von Gärprodukten und bei der Gärproduktenanwendung verstärkt werden sollten. Eine vorrangige Ausrichtung der Anstren-

gungen auf die Energiegewinnung allein ist nicht zielführend und gefährdet die Nachhaltigkeit der Grünmaisvergärung. Der bloße Verweis auf die Rückführung von Gärrückständen ist nicht geeignet, die Frage einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Flächen im Hinblick auf die Humusreproduktion qualifiziert zu beantworten.

Quelle: „Humusreproduktionsleistung von Biogasgärresten aus der Ganzpflanzenvergärung von Mais“, Dr. Jürgen Reinhold, BIOPLAN. Weitere Information über Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK), Köln, Email: info@kompost.de, Website: www.kompost.de.

Quelle: H&K 2/08, S. 54 ff, Dr. Bertram Kehres (BGK e.V.)