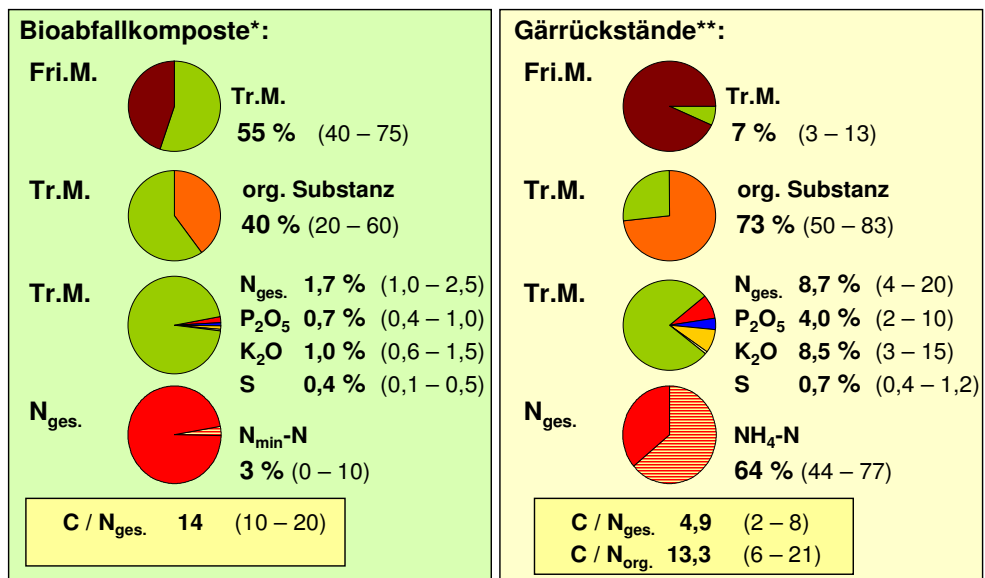


Düngewirkung von Kompost und von flüssigen Gärrückständen im Vergleich

Für einen pflanzenbaulich effizienten Einsatz organischer Dünger wie Kompost oder Gärrückstände sind Kenntnisse über die Zusammensetzung der Dünger und daraus abzuleitende Nährstoff- und Humuswirkungen unerlässlich. Organische Dünger enthalten Pflanzennährstoffe sowohl in organischer als auch in anorganischer Form. Die Qualität der organischen Substanz und die Bindungsformen der Nährstoffe sind entscheidend für das Potenzial der Dünger zur Bildung von Humus im Boden (Humusreproduktion, Humuswirkung) sowie für die Freisetzung von Nährstoffen in die Bodenlösung (Nährstoffwirkung).

Ergebnisse hierzu wurden anlässlich des Biomasseforums im Oktober in Witzenhausen von Prof. Dr. Thomas Ebertseder, FH –Weihenstephan, vorgestellt

Abbildung 1: Organische Substanz und Nährstoffe in Komposten und Gärrückständen (Angaben der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft)



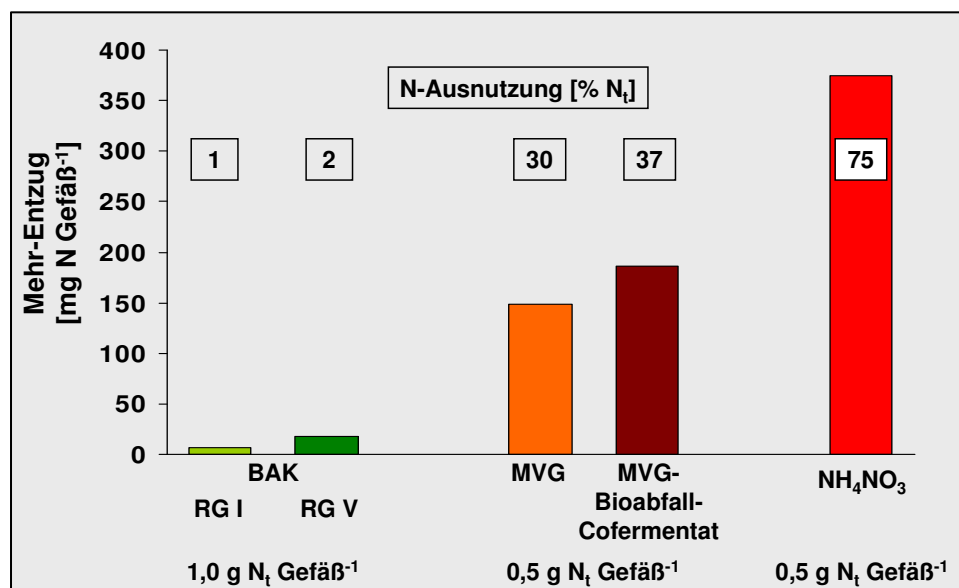
* Daten der FH-Weihenstephan. ** Daten der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft
Fri.M.= Frischmasse, Tr.M.= Trockenmasse, N-ges.= Gesamtstickstoff, P₂O₅ = Phosphat, K₂O = Kalium, S = Schwefel, C/N = Verhältnis von Kohlenstoff (C) zu Gesamt-Stickstoff (N-ges) bzw. organisch gebundenem Stickstoff (N-org), NH₄-N = Ammoniumstickstoff, N-min = mineralischer (löslicher) Stickstoff.

Stabile organische Substanz reichert sich sowohl durch Kompostierung als auch im Vergärungsprozess an. Im Kompostierungsprozess werden leicht abbaubare Stoffe mikrobiell mineralisiert sowie ein wesentlicher Teil der organischen Substanz in stabile Huminstoffe überführt. Stickstoff (auch Schwefel) wird dabei weitgehend organisch in den Huminstoffen gebunden, so dass der Anteil an mineralischem Stickstoff in Komposten in der Regel sehr gering ist. Die Folge ist eine vergleichsweise geringe unmittelbare N-Wirkung. Durch die Vergärung von Gülle oder pflanzlicher Biomasse wird organische Substanz abgebaut, ein Aufbau an Huminstoffen erfolgt jedoch nicht. Das Angebot an mineralischem

Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) im Gärrückstand wird dadurch erhöht und begünstigt die kurzfristige N-Wirkung.

Während in Komposten nur wenige Prozent des Gesamt-Stickstoffs in mineralischer Form vorliegen, sind es in flüssigen Gärrückständen, bedingt durch relativ hohe Abbauraten der organischen Substanz und der fehlenden Einbindung in Huminstoffe, im Mittel 60 bis 65 %. Die Folge sind vergleichsweise niedrige C/N-Quotienten (um 5). Die C/N-Quotienten der organischen Substanz sind dagegen mit denen von Kompost annähernd vergleichbar (um 14). Der Anteil an organischer Substanz in flüssigen organischen Düngern ist allerdings gering.

Abbildung 2: Stickstoffwirkung von Bioabfallkomposten (BAK) unterschiedlichen Rottegrades (RG), Milchviehgülle (MVG) und einem Gärrückstand aus der Co-Fermentation von Gülle und Bioabfällen.



Wie Stickstoff wird auch Phosphor (P) im Gärprozess aus organischen Verbindungen (Phytin) mineralisiert, so dass die unmittelbare Verfügbarkeit aus Gärresten z.B. im Vergleich zu Gülle etwas zunimmt. Für Kompost wird in der P-Wirkung zwischen Frisch- und Fertigkomposten kein wesentlicher Unterschied festgestellt. Die kurzfristige P-Wirkung von Kompost bleibt gegenüber der von Mineraldüngern mit vollaufgeschlossenem Phosphat zunächst etwas zurück. Langfristig ist das enthaltene Phosphat jedoch ebenso wie das aus Gärrückständen voll zur Deckung der Grundversorgung der Böden anzurechnen. Kalium ist sowohl in Kompost als auch in Gärprodukten weitgehend löslich und als voll pflanzenverfügbar anzusehen.

Auffallend sind bei beiden Düngern die möglichen Spannen der Nährstoffgehalte sowie der organischen Substanz. Die Spannen sind sowohl durch die Herkünfte (Unterschiede zwischen den Produktionsanlagen) als auch durch die Varianz der jeweils verwendeten Inputstoffe bestimmt. Insgesamt sind die Unterschiede bei den Gärrückständen häufig größer als bei den Komposten. Die Vergärung großer Mengen nährstoffreicher Reststoffe (z.B. Geflügelmist) führt zu Gärresten mit höheren Nährstoffgehalten (insbesondere auch Gesamt-N und $\text{NH}_4\text{-N}$) sowie geringeren Gehalten an organischer Substanz, als beim

Einsatz überwiegend pflanzlicher Biomasse (Silomais, Grassilage, Getreide-GPS).

Im Gegensatz zu Komposten müssen Gärreste zur Minimierung von Verlusten (NH_3 , NO_3) gezielt in den Wachstumsphasen der Pflanzen eingesetzt werden. Die großen Schwankungsbreiten der Nährstoffgehalte erfordern in optimierten Düngesystemen für Komposte und insbesondere für Gärrückstände eine gezielte Berücksichtigung der tatsächlichen Gehalte (keine Durchschnittswerte) und der zu erwartenden Wirkungen. Bei RAL-gütesicherten Komposten und Gärprodukten ist beides den Prüfzeugnissen der Gütesicherung zu entnehmen.

Sowohl hinsichtlich der Ertragswirkung als auch der Umweltrelevanz (gasförmige Verluste, Auswaschung) ist der in den organischen Düngern enthaltene Stickstoff von besonderer Bedeutung. Abbildung 2 zeigt in einem Modellexperiment die unterschiedliche kurzfristige Stickstoff-Wirkung von Kompost und flüssigen Gärrückständen. Die Verwertung des Stickstoffs aus Kompost entspricht in etwa seinem Gehalt an mineralischem N.

Abbildung 3: Ertragswirkung von Bioabfallkompost, Gärrest und Rindergülle in einem mehrjährigen Feldversuch.

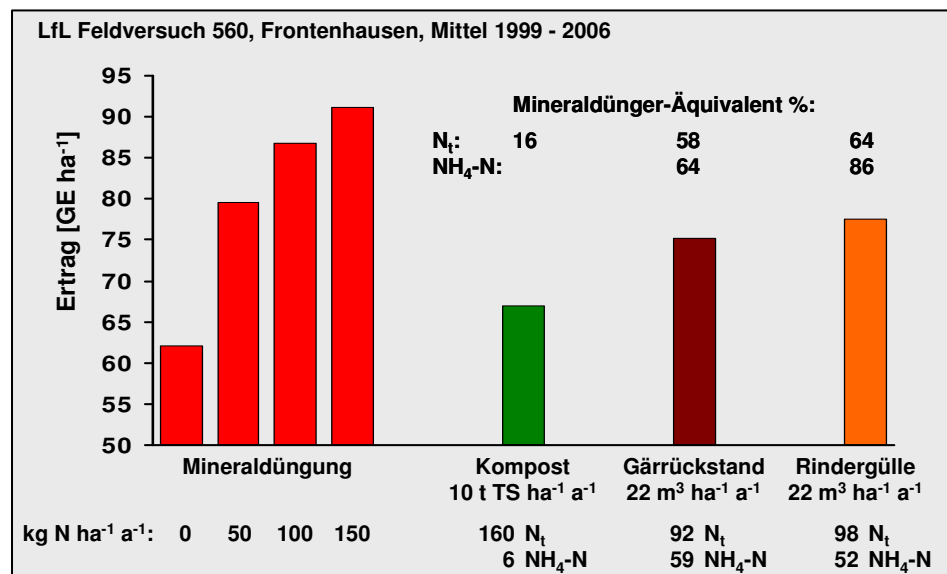


Abbildung 3 zeigt eine vergleichsweise hohe Wirkung von Bioabfallkompost nach 8 Versuchsjahren (Mineraldüngeräquivalent 16 %) gegenüber der kurzfristigen Wirkung (Abbildung 2). Darin kommt ein erhöhtes Nachlieferungspotenzial durch die Humus- und damit N-Anreicherung des Bodens zum Ausdruck. Organisch gebundener Stickstoff geht in den N-Pool des Bodens ein. Damit erhöht sich die jährlich insgesamt aus dem Boden freigesetzte N-Menge. Diese steht den Pflanzen zum Teil zur Verfügung und erhöht mit der Zeit das Mineraldüngeräquivalent. Es werden jedoch auch nach langjähriger organischer Düngung nur Mineraldüngeräquivalente bis maximal 50 % (Bioabfallkompost) bzw. bis 70 % (Gärreste) erreicht.

Der Vergleich von Milchviehgülle (MVG) und dem Rückstand aus der Cofermentation dieser Gülle mit Bioabfällen aus der getrennten Sammlung bestätigt die leicht höhere N-Verfügbarkeit aus den Gärresten, zurückzuführen auf den höheren Ammonium-Gehalt. Aus dem Vergleich mit der Mineraldüngervariante errechnen sich Mineraldüngeräquivalente von 38 % für die Milchviehgülle und 50 % für den Gärrückstand. Unter Mineraldüngeräquivalent versteht man die Menge an Mineraldünger-N, die durch den Einsatz der organischen Dünger kurzfristig bei gleicher Wirkung ersetzt werden kann.

Gärreste haben aufgrund meist höherer $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalte und höherer pH-Werte (7,5 – 8,5) gegenüber Gülle ein tendenziell höheres Verlustpotenzial an Ammonium-N als Güllen (pH-Werte 7,0 – 7,5). Dies bedeutet, dass bei der Ausbringung von Gärrückständen ebenso wie bei Gülle Verlust reduzierende Ausbringungstechniken zum Einsatz kommen sollten.

Bei der Berechnung von Aufwandmengen nach guter fachlicher Praxis gemäß Düngeverordnung (DüV) ist in der Regel nicht der in den beiden Düngern enthaltene Stickstoff, sondern der Gehalt an Phosphat begrenzend. Bei einem Bedarf durchschnittlicher Fruchtfolgen in Höhe von 50 – 70 kg P_2O_5 je ha und Jahr werden die Aufwandmengen nach Maßgabe des Phosphates begrenzt mit der Folge, dass damit auch die ausgebrachten Mengen an Stickstoff (Gesamt-N) auf etwa 120 kg/ha begrenzt werden. Damit werden bei den flüssigen Düngern mit hohen NH_4 -Gehalten (Gärrückstände) auch NH_3 -Verluste bei der Ausbringung begrenzt und bei Düngern mit hohen Gehalten an organisch gebundenen Stickstoff (Kompost) eine übermäßige Humusanreicherung verbunden mit möglichen langfristigen N-Verlusten aus der Mineralisation der organischen Substanz vermieden. In der Praxis verbinden sich damit Aufwandmengen von ca. 7 bis 8 t Kompost-Trockenmasse je ha und Jahr bzw. 22 bis 27 m³ flüssiger Gärrückstand.

Quelle: „Humusbildung und Nährstoffbetrachtungen von Bioabfallkompost und Gärrückständen im Vergleich“, Tagungsband der Tagung „Weiterentwicklung der biologischen Abfallbehandlung vor dem Hintergrund von TA Luft und EEG“, 2007, Vortrag Prof. Dr. Thomas Ebertseder, FH Weihenstephan. (KE)

Quelle: H&K 1/2008, S, 64-67