

Humusdünger

In den Diskussionen um die Novelle der Düngeverordnung geht es ganz wesentlich um die Wirkung organischer Düngemittel. Im Fokus steht die Anrechenbarkeit organischer Dünger zur Pflanzenernährung und das mit ihrer Anwendung einhergehende Risikopotenzial einer Nitratbelastung des Grundwassers. Organische Düngemittel werden dabei bislang über einen Kamm geschoren. Egal, ob es sich um Gülle handelt, oder um Humusdünger wie Kompost. Die fehlende Differenzierung organischer Dünger beeinträchtigt die Humusversorgung des Bodens.

Zur guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung gehört, die Fruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürliche Ressource nachhaltig zu sichern. Die Versorgung des Bodens mit organischer Substanz ist ein entscheidender Indikator für die nachhaltige Bewirtschaftung von Böden.

Das Düngegesetz (DüG) stellt die Erhaltung und nachhaltige Verbesserung eines nutzungs- und standorttypischen Humusgehaltes des Bodens als Zweck der Düngung daher gleichrangig neben die Versorgung der Nutzpflanzen mit Nährstoffen (§ 1 Nr. 1 u. 2 DüG). In den untergesetzlichen Regelwerken des Düngerechts (DüMV, DüV) wird dies allerdings nicht nachvollzogen.

Humus im Boden

Unter dem Begriff "Humus" wird allgemein die in den Boden integrierte organische Bodensubstanz (OBS) verstanden, die durch Untersuchungen des Gehaltes an organisch gebundenem Kohlenstoff (C_{org}) nachweisbar ist.

Traditionell werden dabei 'Dauerhumus' und 'Nährhumus' unterschieden. Während der sogenannte 'Nährhumus' hauptsächlich die Aktivität des Bodenlebens fördert, beeinflusst der 'Dauerhumus' das Bodengefüge und wichtige Funktionseigenschaften des Bodens. 'Nährhumus' wird im Boden leicht und rasch abgebaut. Bei seinem Abbau werden in der organischen Substanz gebundene Pflanzennährstoffe mineralisiert und für die Pflanzen verfügbar.

'Dauerhumus' wird im Boden nur über längere Zeiträume und sehr langsam abgebaut. Er bewirkt die typische dunkle Farbe des humosen Oberbodens und auch von Kompost. Der Anteil an 'Dauerhumus' an der organischen Bodensubstanz beträgt allgemein über 90 %. Darin gebundene Pflanzennährstoffe sind für die Pflanzen praktisch nicht verfügbar. Dies gilt auch für Stickstoff.

Bei einem Humusgehalt von 1,5 % sind in der organischen Bodensubstanz des Oberbodens (0-30 cm) rund 3.600 kg Stickstoff (N) je Hektar gebunden.

Anhaltspunkte für Humusgehalte von Ackerböden sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Bewertung des Versorgungszustandes ist wesentlich von den Standortbedingungen (Bodenart, Klima, Bewirtschaftungsweise) abhängig. Da Messwerte sehr vielen Einflüssen unterliegen, bleiben Mangelsituationen oft unerkannt.

Hinzu kommt, dass Bodenhumus ein sehr 'träges System' ist. Während ein Mangel an Pflanzennährstoffen an abnehmenden Erträgen sofort erkennbar ist, zeigt der Boden eine abnehmende Bodenfruchtbarkeit aufgrund unzureichender Humusversorgung erst nach Jahrzehnten an.

Bodenart	Orientierungswerte für Humus
Sand	1 - 3,1 %
Lehm / Schluff	1,7 - 3,5 %
Ton	2,5 - 4,8 %

Humusversorgung

Die Humusversorgung von Ackerböden erfolgt im Wesentlichen über Bestandesrückstände der Pflanzenkulturen sowie über organische Düngung. Eine regelmäßige Humusversorgung muss erfolgen, weil Humus durch Bewirtschaftungsmaßnahmen der Landwirtschaft abgebaut wird (Abbildung 1).

Fruchtfolgen, die 'humusmehrend' sind, werden allerdings immer mehr durch 'humuszehrende' Fruchtfolgen abgelöst, in denen Hackfrüchte wie Mais dominieren.

Ziel der Humusversorgung des Bodens ist es, den laufenden Abbau des Humusvorrates des Bodens auszugleichen (Humusreproduktion) sowie die Humusversorgung des Bodens im Hinblick

auf wichtige Bodenfunktionen zu optimieren. Diese Ziele können v.a. durch Humusdünger erreicht werden.

Die bodenverbessernden Wirkungen sind oft beschrieben worden und wissenschaftlich vielfach dokumentiert.

Stickstoffdynamik organischer Dünger

Nicht nur bezüglich der Abbaustabilität der organischen Substanz, sondern auch und gerade hinsichtlich ihrer Stickstoffdynamik können bei den organischen Düngemitteln grundsätzlich zwei Gruppen unterschieden werden:

1. Flüssige organische Düngemittel wie etwa Gülle und flüssige Gärprodukte, in denen der weit überwiegende Anteil an Stickstoff in mineralischer Form vorliegt und die in erster Linie der Pflanzenernährung dienen.
2. Feste organische Düngemittel wie etwa Kompost oder Rottemist mit hohen Anteilen an schwer abbaubarer organischer Substanz, in denen der weit überwiegende Teil an Stickstoff in organisch gebundener Form vorliegt und die in erster Linie der Humusversorgung des Bodens dienen (Humusdünger).

Die organische Substanz, in der Stickstoff gebunden ist, ist zum Teil leicht und zum Teil schwer abbaubar. Für die Pflanzenernährung ist derjenige Anteil an organischem Stickstoff zu berücksichtigen, der im Anwendungsjahr oder in der Fruchtfolge mineralisiert, d.h. löslich und damit verfügbar wird.

Da der Boden für Mineralstickstoff kaum Bindungskapazität besitzt, kann löslicher Stickstoff, wenn er nicht unmittelbar von Pflanzen aufgenommen wird, als Nitrat ins Grundwasser eingetragen werden. Für die mögliche Umweltwirkung ist also entscheidend, wie hoch der Mineralstickstoffanteil bzw. wie hoch der leicht abbaubare organische Anteil des organischen Düngemittels ist. Beispiele für Stickstofffraktionen in organischen Düngemitteln sind in Abbildung 2 veranschaulicht.

Zum Vergleich: Schweinegülle enthält 78 % mineralischen Stickstoff. Weitere rund 10 % des enthaltenen Stickstoffs werden im Anwendungsjahr aus der leicht abbaubaren organischen Substanz zusätzlich verfügbar. Die im schwer abbaubaren Anteil der organischen Substanz enthaltene Menge an Stickstoff ist dagegen quantitativ vernachlässigbar. Zur N-Düngung trägt Gülle daher sehr viel, zur Humusreproduktion sehr wenig bei.

Anders bei Humusdüngern: Kompost enthält lediglich rund 5 % mineralischen Stickstoff. Weitere etwa 10 bis 20 % können im Anwendungsjahr bzw. der Fruchtfolge (i.d.R. 3 Jahre) aus der organischen Substanz mineralisiert und für die Pflanzen verfügbar werden. Rund 80 % des Stickstoffs sind dagegen humusreproduktionswirksam und tragen zum Erhalt oder zur Verbesserung der Humusversorgung des Bodens bei.

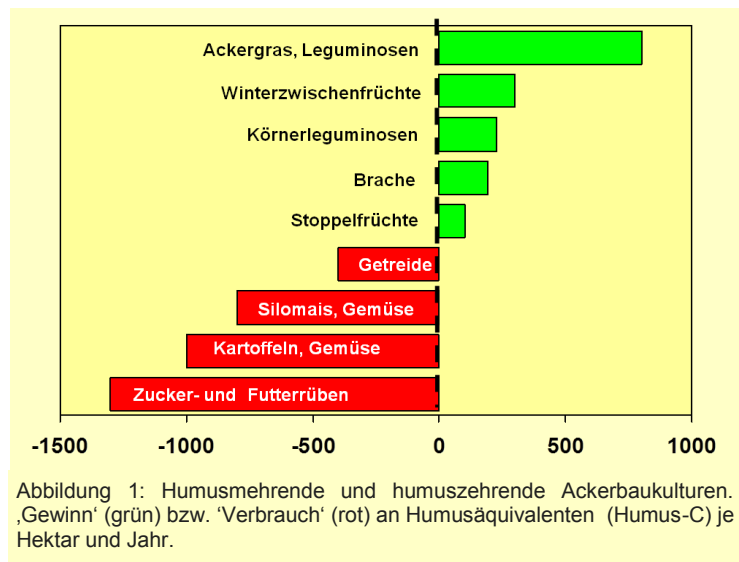


Abbildung 1: Humusmehrende und humuszehrende Ackerbaukulturen. 'Gewinn' (grün) bzw. 'Verbrauch' (rot) an Humusäquivalenten (Humus-C) je Hektar und Jahr.

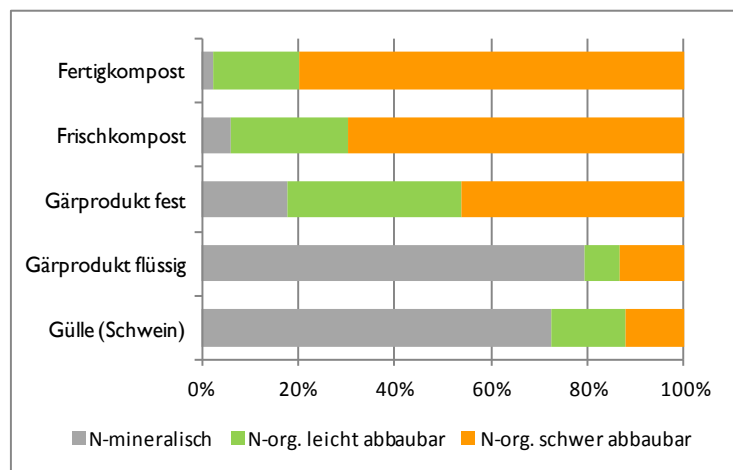


Abbildung 2: Stickstofffraktionen in ausgewählten organischen Düngemitteln in % des jeweiligen N-Gesamtgehaltes in der Frischmasse

Wo bleibt der in Humusdüngern enthaltene Stickstoff ?

Die in Humusdüngern wie Kompost enthaltene und im Prozess der Kompostierung humifizierte organische Substanz verbleibt zum Großteil im Boden. Sie trägt dort v.a. zur Ergänzung oder Verbesserung des 'Dauerhumus' bei.

Auswertungen von Feldversuchen mit Kompost auf unterschiedlichen Böden über einen Zeitraum von 12 Jahren haben gezeigt, dass 60 % bis 75 % des mit Kompost zugeführten Gesamtstickstoff auch nach langen Zeiträumen im Bodenumus wiedergefunden werden.

Auf einer langen Zeitachse (über Jahrzehnte und mehr) unterliegt jedoch auch der im Boden enthaltene 'Dauerhumus' einem allmählichen Abbauprozess. Dieser erfolgt allerdings äußerst langsam. Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass jährlich etwa 1-2 % des Bodenumus (Nährhumus und Dauerhumus) mineralisiert werden.

Der dabei freiwerdende lösliche Stickstoff wird nach den Vorschriften der Düngeverordnung bei der Düngebedarfsermittlung durch Erfassung der im Boden verfügbaren Stickstoffmenge berücksichtigt und reduziert entsprechend die erforderliche N-Düngung.

Eine unkalkulierbare Freisetzung von organisch gebundenem Stickstoff aus Humusdüngern ist keinesfalls anzunehmen. In diesem Zusammenhang mitunter vermutete Risikopotenziale im Hinblick auf den Gewässerschutz sind unbegründet.

Dies gilt insbesondere, soweit

- der durch Abbau organischer Bodensubstanz (inkl. zugeführter Humusdünger) freiwerdende lösliche Stickstoff in die Düngebedarfsermittlung einbezogen wird (was der guten fachlichen Praxis entspricht) und
- die Humusversorgung bzw. Humusgehalte des Bodens innerhalb einer Spanne liegen, die von den zuständigen Beratungsstellen nach Maßgabe der Bodenart und sonstiger Standortbedingungen als 'gute Humusversorgung' bewertet wird.

Bei Kompostdüngung ist im Anwendungsjahr für die Stickstoffversorgung der Pflanze verfügbar nur der Anteil an mineralischem Stickstoff sowie der noch freigesetzte Anteil aus der leicht abbaubaren organischen Substanz. In Summe sind dies etwa 10-20 % des gesamten Stickstoffs. Der verbleibende Anteil wird Bestandteil der organischen Bodensubstanz, die bei einem C/N-Verhältnis von 10 einen Teil Stickstoff (N) auf 10 Teile Kohlenstoff (C) enthält.

Was ist der Zielkonflikt?

Der Zielkonflikt liegt in Regelungen des Düngerechts, insbesondere der aktuell diskutierten Novelle der Düngeverordnung. Im dort vorgesehenen Nährstoffvergleich für Stickstoff bleibt der für die Humusversorgung des Bodens erforderliche und anzurechnende Stickstoff nämlich vollständig unberücksichtigt. Es wird eine Bilanz durchgeführt, bei der auch im Fall von Humusdüngern der gesamte Stickstoff als für die Pflanzenernährung anrechenbar angesehen wird. Dies ist, wie oben dargestellt, in Wirklichkeit aber nicht der Fall. Dass zur Humusversorgung des Bodens ebenfalls Stickstoff gebraucht wird, wird ignoriert.

In der Praxis: Um den Düngebedarf der Pflanzen zu decken, muss der Landwirt beim Einsatz von Kompost eine mineralische Ergänzungsdüngung vorsehen. Mit dieser überschreitet er jedoch den nach der Verordnung zulässigen N-Überschuss mit der Folge von Sanktionen.

Dies ist nicht sachgerecht und kann dadurch vermieden werden, dass im Düngerecht nicht nur die Pflanzenernährung, sondern auch die Humusversorgung des Bodens als Bedarfsträger von Stickstoff adäquat berücksichtigt wird.

Vor diesem Hintergrund hat die Bundesgütegemeinschaft Kompost in ihrer Stellungnahme zum Düngegesetz eine Differenzierung organischer Düngemittel nach ihrer hauptsächlichen Zweckbestimmung und spezifischen Wirkungsdynamik bezüglich Stickstoff gefordert und eine Definition von Humusdüngern vorgeschlagen.

Humusdünger müssen definiert werden

Humusdünger sind nicht nur bei ihrer Anrechenbarkeit von Stickstoff bei der 'Düngung', sondern

auch in Bezug auf ihre Risiken im Zusammenhang mit den Zielstellungen der Nitratrichtlinie anders zu bewerten, als organische Düngemittel, bei denen Stickstoff hauptsächlich in mineralischer Form vorliegt. Rechtsbestimmungen zur guten fachlichen Praxis der Düngung müssen diese erheblichen Unterschiede berücksichtigen.

Humusdünger zeichnen sich u.a. durch eine hohe Abbaustabilität der enthaltenen organischen Substanz aus. In der Regel wird diese durch Behandlungsprozesse wie die Kompostierung erreicht. Neben der Behandlung und dem 'Stabilitätsfaktor' kann auch das C/N-Verhältnis der organischen Dünger als Anhaltspunkt dafür herangezogen werden, wie leicht bzw. zeitnah organisch gebundener Stickstoff mineralisiert wird.

Für die sichere Erfassung der Abbaustabilität organischer Düngemittel werden vor allem Ergebnisse aus Dauerfeldversuchen herangezogen und mit Modelluntersuchungen im Labor untersetzt. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen sind als 'Stabilitätsfaktoren' im VDLUFA-Standpunkt „Humusbilanzierung“ dokumentiert. Einen Stabilitätsfaktor von mindestens 1 haben z.B. Rottemist und Kompost (bei einem C/N-Verhältnis von ca. 15). Schweinegülle hat dagegen einen Stabilitätsfaktor von 0,6 und ein C/N-Verhältnis von 5,8.

Einen Vorschlag zur näheren Bestimmung von 'Humusdüngern' im Düngerecht hat die BGK in ihren aktuellen Stellungnahmen zum [DüG](#) und zur [DüV](#) vorgelegt.

Quelle: H&K aktuell 8/9_2015: Dr. Bertram Kehres, Karin Luyten-Naujoks (BGK e.V.)