


**Sonder-  
druck  
aus**

LANDWIRTSCHAFTLICHES

# Wochenblatt

WESTFALEN-LIPPE 

Folgen 28, 29/2011

## Humusversorgung sichern Organische Dünger auf die Stoppel?



# Humusversorgung sichern

Eine gute Humuswirtschaft ist wichtig für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Günter Jacobs, Landwirtschaftskammer NRW, zeigt, wo es Probleme geben kann und wie diese zu lösen sind.

Humus beeinflusst die physikalischen, chemischen und biologischen Bodenfunktionen, vor allem die Speicherung von Nährstoffen und Wasser, das Filter- und Puffervermögen, die biologische Aktivität und das Bodengefüge. Deshalb ist es wichtig, dass der Humusgehalt in den Ackerböden nicht zu weit absinkt. Übersicht 1 zeigt die Humuskennwerte der wichtigsten Ackerkulturen, wie sie in der Humusbilanzierung nach Cross Compliance vorgegeben sind. Die angebauten Kulturpflanzen beeinflussen über die gebildete Wurzelmasse und Wurzelausscheidungen sowie durch ihre Anforderungen an die Intensität der Bodenbearbeitung den Nettoverlust an Humus im Boden. Dieser ist als Humusbedarf in kg Humus-Kohlenstoff (Humus-C) je ha angegeben. Diesbezüglich gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Kulturen. Besonders humuszehrend wirkt der Anbau von Rüben und Kartoffeln, gefolgt vom Mais. Moderater ist die humuszehrende Wirkung von Getreide und Raps. Positiv hingegen wirkt sich der Anbau von Winterzwischenfrüchten aus.

## Wirkung der Fruchtfolge

Erntereste, die nicht abgefahren werden, sondern auf der Fläche verbleiben, liefern Humus. Die Humusreproduktion ergibt sich aus der Menge an Ernteresten, die aus dem Korn-Stroh-Verhältnis, dem Rüben-Blatt-Verhältnis usw. berechnet wird und der Zusammensetzung der Erntereste. Die Werte sind als Humuslieferung der Erntereste in Übersicht 1 angegeben. Da bei Kartoffeln das Kraut immer auf der Fläche verbleibt, ist dessen Humusersatzleistung bereits im Bedarfswert enthalten. Die Zuckerrübe hingegen weist dank der Humusleistung des Rübenblattes eine günstigere Bilanz auf. Auf diese Weise kommen auch die Unterschiede zwischen Silo- und CCM-Mais zustande: Während beim Silomais der gesamte oberirdische Aufwuchs abgefahren wird, verbleibt bei CCM-Nutzung das Maisstroh auf der Fläche, sodass die Bilanz positiv ausfällt. Das Gleiche gilt für Getreide und Raps, wenn das Stroh nicht abgefahren wird.

## 1 | Humusbilanz ausgeglichen?

Humuskennwerte wichtiger Kulturen (Angaben in kg Humus-C je ha)			
Fruchtart (Ertrag in dt/ha)	Humus- bedarf	Humus- lieferung Erntereste	Humus- bilanz
Zuckerrüben (700)	-760	392	-368
Kartoffeln (500)	-760	*	-760
Silomais (550)	-560	--	-560
CCM-Mais (130)	-560	910	350
Weizen (85)	-280	640	360
Raps (45 dt/ha)	-280	765	485
Gründüngung (300)	+120	+240	+360

\* Humusrückführung über Erntereste bereits im Bedarfswert berücksichtigt

Übersicht 2 zeigt einige Beispiele für Humusbilanzen, die sich aus dem Zusammenspiel der unterschiedlichen Kulturen innerhalb der Fruchtfolge ergeben. Es ist ersichtlich, dass die Humusbilanz extrem negativ ist, wenn Rüben und Kartoffeln in der Fruchtfolge stehen und das Getreidestroh komplett verkauft wird. Wo Raps als Blattfrucht steht, sieht die Situation

grundlegend anders aus, da dieses weniger humuszehrend wirkt als Rüben oder Kartoffeln und das Rapsstroh zusätzlichen Humus liefert. Die dargestellte CCM-Fruchtfolge, bei der nur einmal das Stroh geborgen wird, hat eine positive Bilanz, wenn alles Stroh abgefahren wird, liegt der jährliche Saldo bei -70 kg/ha. In der Silomaisfruchtfolge würde der Saldo ohne Rückführung von Getreidestroh sogar bei -373 kg Humus-C je ha und Jahr liegen.

## Humusgehalte auf Praxisflächen

Ob diese theoretischen Zusammenhänge sich in der Praxis wiederfinden lassen, kann anhand der Ergebnisse des vom Düsseldorfer Umweltministerium (MKULNV) geförderten Projektes „Humusmonitoring NRW“, in dessen Rahmen 199 repräsentativ ausgewählte Ackerflächen auf den Humusgehalt untersucht wurden, beantwortet werden. Übersicht 3 zeigt für Gruppen von Flächen mit vergleichbarem Humusgehalt zu welchen Prozentanteilen in den

vorausgegangen sechs Jahren die einzelnen Kulturen angebaut wurden. Um die Ergebnisse besser erklären zu können, sind die Kulturen mit negativer Humuswirkung (Rüben, Kartoffeln, Gemüse, Silomais und Getreide ohne Strohdüngung) mittels der eingezeichneten Linie von den Humusmehrern (Getreide mit Strohdüngung, CCM-/Körnermais, Raps) unterschieden. Augenscheinlich nimmt von der ersten bis zur dritten Humusgruppe der Anteil an Humuszehrern in der Fruchtfolge ab. Das gilt vor allem für die Kulturen mit besonders negativer Humuswirkung, sprich Kartoffeln, Rüben und Gemüse. Damit korrespondiert der im Mittel gemessene Humusgehalt sehr gut, der in der ersten Gruppe bei 1,6 %, in der zweiten Gruppe bei 2 % und in der dritten Gruppe bei 2,5 % liegt. Die folgenden beiden Humusgruppen weisen nahezu iden-

## 2 | Humusgehalt der Fruchtfolge

Fruchtfolgen mit positiver und negativer Humusbilanz (Angaben in kg Humus-C je ha)				
Kultur	Ertrag in dt/ha	Anteil in %	Humusbilanz	
			der Fruchtfolge	pro Jahr
Weizen, Stroh verkauft	85	50		
Kartoffel	500	25	-1688	-422
Zuckerrübe, Blatt nicht abgefahren	700	25		
Zuckerrübe, Blatt nicht abgefahren	500	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	-927	-309
Gerste, Stroh verkauft	700	33		
Zuckerrübe, Blatt nicht abgefahren	700	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	-369	-123
Gerste, Strohdüngung	80	33		
Zuckerrübe, Blatt nicht abgefahren	700	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	-9	-3
Gerste, Strohdüngung	80	33		
Gründüngungszwischenfrucht	300	33		
Kartoffel	500	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	-399	-133
Gerste, Strohdüngung	80	33		
Gründüngungszwischenfrucht	300	33		
Raps, Strohdüngung	700	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	-75	-25
Gerste, Stroh verkauft	80	33		
Raps, Strohdüngung	700	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	+486	+162
Gerste, Strohdüngung	80	33		
CCM-Mais	130	33		
Weizen, Stroh verkauft	85	33	+351	+117
Gerste, Strohdüngung	80	33		
Silomais	500	33		
Weizen, Strohdüngung	85	33	+120	+40
Gerste, Strohdüngung	80	33		

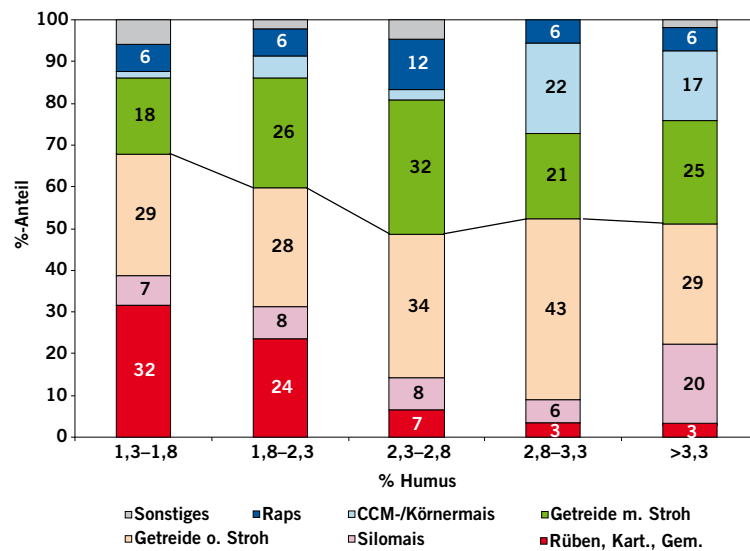
tische Anteile an Humuszehrerern bzw. -mehrern auf. Dennoch waren die Humusgehalte mit 3 bzw. 4,1 % deutlich höher. In der Gruppe mit 2,8 bis 3,3 % Humus fällt vor allem der vergleichsweise hohe Anteil an CCM- bzw. Körnermais auf. Da der Mais in der Regel in Schweine oder Geflügel haltenden Betrieben angebaut wird, kommt auf diesen Flächen noch die Humusleistung der anfallenden Wirtschaftsdünger hinzu. Beispielsweise liefern 25 m<sup>3</sup> einer Schweinegülle mit 5 % TS zusätzlich zur C-Lieferung über das Maisstroh weitere 125 kg Humus-C je ha. Auf den Standorten mit den höchsten Humusgehalten wird ebenfalls viel CCM-/Körnermais angebaut, zusätzlich fällt der Silomaisanteil von 20 % ins Auge. Auch der Silomais dient als Futtergrundlage, und zwar in Rinderbetrieben. Rindergülle hat eine höhere Humusleistung als Schweinegülle. Sind es bei einer durchschnittlichen Schweinegülle mit 5 % TS 5 kg Humus-C je Tonne Gülle, so liefert eine mittlere Rindergülle mit 8 % TS beachtliche 10 kg Humus-C je Tonne. Bringt man zum Beispiel die mit einer Silomaisernte von 550 dt/ha abgefahrenen Phosphat- oder Kalimenge über Rindergülle wieder auf die Fläche, resultiert daraus eine Humuslieferung von 580 kg Humus-C je ha. Mit anderen Worten: Auch der Anbau von Silomais führt trotz der starken Humuszehrung des Anbaus über die anfallenden Wirtschaftsdünger häufig zu ausgeglichenen oder positiven Humusalden.

### Einfluss organischer Düngung

Offenbar hat also nicht nur die Fruchtfolge, sondern auch die organische Düngung erheblichen Einfluss auf den Humusstatus. Dieser Einfluss wird in der Übersicht 4 sichtbar. Dargestellt ist, wie oft bestimmte organische Düngungsmaßnahmen in den vorausgegangenen sechs Jahren erfolgt sind. Am häufigsten wurde in allen Humusgruppen mit Gülle oder Gärresten aus Biogasanlagen gedüngt. Daneben spielt der Stallmist eine gewisse, allerdings deutlich geringere Rolle. Vor allem auf den Standorten mit den niedrigeren Humusgehalten wird auch mit Geflügelkot bzw. Champost oder Kompost bzw. Klärschlamm gearbeitet. Insgesamt ist festzuhalten, dass mit der Häufigkeit der organischen Düngung auch der Humusgehalt ansteigt. Während in der ersten Humusgruppe noch nicht

## 3 Viel Hackfrüchte = wenig Humus

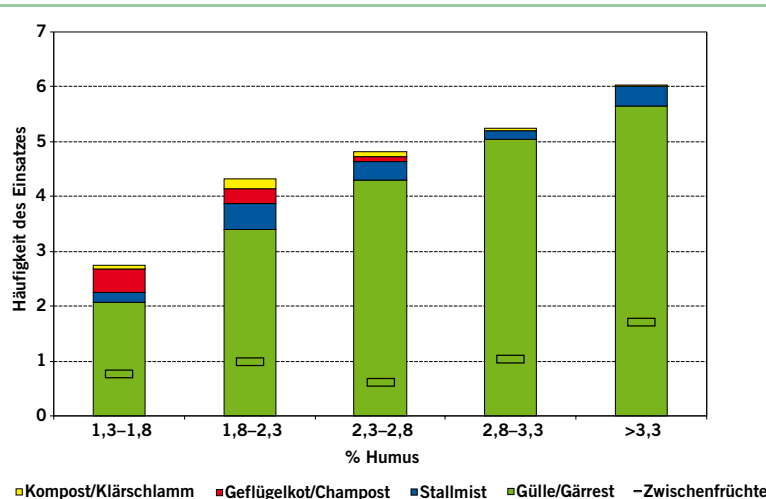
Einfluss der Fruchtfolge auf den Humusgehalt



einmal jedes zweite Jahr gedüngt wurde, erfolgte in der letzten Humusgruppe jedes Jahr eine solche Maßnahme. Das ist gleichzeitig die Humusgruppe, in der am häufigsten eine Zwischenfrucht angebaut wurde, die zusätzlichen Humus in den Boden bringt. Zusammenfassend bleibt festzuhalten: Auf den untersuchten Flächen lassen sich niedrige Humusgehalte der Böden auf einen hohen Anteil humuszehrender Kulturen bei gleichzeitig relativ verhaltener organischer Düngung zurückführen. Demgegenüber haben Tierhaltungsbetriebe mit CCM- oder Silomais in der Fruchtfolge aufgrund der intensiven Humuszufuhr über die Wirtschaftsdünger kaum Probleme mit der Humusversorgung zu befürchten. Wird nur Silomais zur Vergärung in einer Biogasanlage angebaut, reicht nach theoretischen Überlegungen die Rückführung der Gärreste nicht ganz für eine ausgeglichene Humusbilanz aus. Empfehlenswert ist hier der Anbau von Zwischenfrüchten bzw. das Getreidestroh sollte hin und wieder auf dem Feld bleiben.

## 4 Höhe Gehalte in Betrieben mit Gülledüngung

Einfluss der organischen Düngung auf den Humusgehalt (Häufigkeit der Maßnahme innerhalb von 6 Jahren)



## Nicht alle Dünger geeignet

Wie gezeigt wurde, werden in den Betrieben mit hohem Anteil humuszehrender Kulturen, wenn auch nur in geringem Umfang, Zwischenfrüchte angebaut, um eine Humusrückführung zu gewährleisten. Auch wird durchaus organisch gedüngt. Neben Gülle wird vor allem Geflügelkot bzw. Champost hierzu eingesetzt. Ist das der richtige Weg? Wollte man das Humusdefizit der Rüben-Getreide-Fruchtfolge aus der Übersicht 2, bei der das Stroh verkauft wird, ausgleichen, dann müssten über die Fruchtfolge gesehen knapp 22 t Hühnerkot ausgebracht werden. Damit ist eine enorme Nährstoffzufuhr verbunden. Abgesehen davon, dass die Obergrenze der Düngerverordnung (DüV) von 170 kg N/ha mit 208 kg/ha über den Trockenkot im Mittel pro Jahr ausgebrachten Stickstoff deutlich überschritten wird, entsteht dann ein Phosphatüberhang von knapp 90 kg/ha und Jahr. Die DüV erlaubt jedoch maximal 20 kg/ha im Mittel über sechs Jahre. Dieses Beispiel zeigt, dass Geflügelkot nicht geeignet ist, um große Humusdefizite auszugleichen. Geflügelkote sind vielmehr gute Nährstoffträger, vor allem für Phosphat und Stickstoff, aber weniger gute Humuslieferanten. Genau das Gegenteil ist bei Komposten der Fall. Mit 20 t Kompost-Trockenmasse für drei Jahre zum Beispiel werden im Mittel pro Jahr nur 53 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha ausgebracht, sodass es keine Probleme mit zu hohen P-Überhängen gibt. Die Humusbilanz hingegen wäre in der unterstellten Fruchtfolge mit +470 kg Humus-C je ha deutlich positiv, sodass mittelfristig auch eine Erhöhung des Humusgehaltes möglich ist. Das Problem: Mit einer so großen Kompostmenge werden knapp 310 kg Stickstoff ausgebracht, die nur zu geringen Anteilen pflanzenverfügbar sind. Die schwache N-Wirkung beruht darauf, dass Stickstoff im Kompost überwiegend organisch gebunden ist und die N-Freisetzung aus diesem organischen Pool nur langsam erfolgt. Im Anwendungsjahr kann man nur den löslichen Stickstoff in einer Größenordnung von etwa 3 bis 7 % und zusätzlich rund 2 % des organisch gebundenen Stickstoffes anrechnen. Das sind bei Grün-/Biokomposten zusammen rund 9 %, bei Grünschnittkomposten

rund 5 % des enthaltenen N. In den beiden Folgejahren kommen noch einmal jeweils ca. 2 % als Nachwirkung hinzu. Auch wenn bei regelmäßiger Anwendung die Nachwirkungen sich aufsummieren und so die Gesamtausnutzung etwas besser wird, ist die N-Ausnutzung bei den Komposten insgesamt eher gering. Der meiste Stickstoff geht zusammen mit dem Humus in den Bodenvorrat ein. Selbst bei bedarfsgerechter mineralischer Ergänzungsdüngung wird dann der im Nährstoffvergleich im Mittel über drei Jahre zulässige N-Überhang um rund 20 kg/ha überschritten.

### N-Überhang bewerten

Für diesen Fall sehen die Vollzugshinweise zur Düngeverordnung vor, eine Bewertung der Nährstoffüberhänge durch die für die landwirtschaftliche Beratung zuständige Landwirtschaftskammer vorzunehmen. Auf dieser Grundlage wird

entschieden, ob die Anforderungen der DüV erfüllt sind. Hierfür enthält das Programm „Nährstoffvergleich NRW“ ein Modul „N-Überhangbewertung“ ([www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de), Landwirtschaft, Ackerbau und Grünland, Düngung). In diesem Programmteil wird aus den Daten des Nährstoffvergleiches mit wenigen Zusatzangaben zur Bodenart und zur Vorfrucht der N-Düngebedarf des jeweiligen Betriebes ermittelt. Dieser Düngebedarf wird verglichen mit dem tatsächlich gedüngten, pflanzenverfügbaren Stickstoff. In dieser Berechnung werden die organischen Dünger nur mit dem Stickstoffanteil berücksichtigt, der tatsächlich pflanzenverfügbar ist. Beim Kompost sind das die genannten Größenordnungen. Solange der Betrieb unter Berücksichtigung des gedüngten verfügbaren organischen N nicht mehr gedüngt hat, als es dem Düngebedarf entspricht, ist die Düngung in Ordnung, unabhängig von der Höhe des N-Überhanges im

Nährstoffvergleich. Toleriert werden im Betriebsdurchschnitt 30 kg/ha mehr verfügbarer N als es dem Düngebedarf entspricht. Damit wird kleineren Ungenauigkeiten in der N-Bedarfsermittlung Rechnung getragen, die darauf zurückzuführen sind, dass einerseits nicht schlagspezifisch gerechnet wird und andererseits auf Besonderheiten der Jahreswitterung keine Rücksicht genommen werden kann. Somit ist gewährleistet, dass die Anwendung eines organischen Düngers mit dem Ziel der Erhaltung oder Erhöhung des Humusgehaltes nicht zu Problemen mit der Düngeverordnung führt. Das gilt nicht nur für Kompost, sondern auch für alle anderen organischen Dünger, vor allem für Stallmist, der in den Nährstoffvergleich ebenfalls mit höheren N-Gehalten einfließt als es dem verfügbaren Anteil entspricht. Allerdings gilt auch: Wenn der Betrieb deutlich Düngebedarf düngt, kann die N-Überhangbewertung das nicht heilen. ■

## Organische Dünger auf die Stoppel?

*Nach der Getreideernte werden vielfach organische Dünger ausgebracht. Wo eine Düngung sinnvoll ist und welche Vorschriften gelten, zeigt Theo Remmersmann, Landwirtschaftskammer NRW.*

**B**ei der Ausbringung von Gülle, Jauche, anderen organischen Düngern wie auch allen anderen Düngemitteln sind die Regelungen der Düngeverordnung (DüV) zu beachten. Sie beschreibt die gute fachliche Praxis beim Düngen. Eine der grundsätzlichen Anforderungen an die Anwendung ist dabei, dass Düngerart, Aufbringungszeitpunkt und -menge so zu wählen sind, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe den Pflanzen weitestmöglich zeitgerecht in einer dem Nährstoffbedarf der Pflanzen entsprechenden Menge zur Verfügung stehen. Somit muss bereits aus diesem Grundsatz zwischen der Düngung mit langsam und nachhaltig wirkenden Düngern wie Mist, Kompost, Champost oder festen Klärschlammern und schneller wirkenden Düngern wie Gülle, Jauche und flüssigen Gärresten unterschieden werden, was speziell für den Nährstoff Stickstoff (N) gilt. Die meisten Herbstsaaten haben nur einen geringen N-Bedarf im Herbst und den größten Bedarf während der Vegetation im Folgejahr. Die langsam wirkenden Dünger können somit dem Grundsatz der weitgehend zeitgerechten Düngung auch bei der herbstlichen Ausbringung gerecht werden, da sie überwiegend erst nach dem Winter ihre Wirkung entfalten. Das kann zumindest uneingeschränkt für Kompost und strohreichen Pferdemist so gesehen wer-



den. Für Geflügelmist, besonders für Hühner- und Hähnchenmist, die hohe Anteile schnell verfügbaren Stickstoff aufweisen, sollte jedoch nach Möglichkeit eine Frühjahrsausbringung angestrebt werden. Rinder- und Schweinemist nehmen diesbezüglich eine Zwischenstellung ein. Wenn die Ausbringung auf die Stoppel erfolgt, sollte sie möglichst nahe am Saattermin liegen, damit während des warmen Augusts und Sep-

tembers nicht bereits Stickstoff freigesetzt wird, der vom Wintergetreide nicht mehr voll verwertet werden kann. Wird zum Winterraps im August Mist ausgebracht, ist dieses weniger kritisch zu sehen, da der Raps im Herbst hohe N-Mengen aufnehmen kann. Somit sind auch angepasste Mengen an Geflügelmist zum Raps möglich, er sollte aber nicht unnötig getrieben werden, da seine Winterhärte sonst leidet.

## 40/80-Obergrenzen einhalten

Für organische Dünger mit wesentlichen Anteilen an verfügbarem Stickstoff, wozu Gülle, Jauche, Geflügelkot, flüssige Gärreste, aber auch einige Klärschlämme zählen, sieht die Düngeverordnung enge Grenzen bei der Herbstdüngung vor. Ein wesentlicher Gehalt an verfügbarem Stickstoff ist gegeben, wenn 10 % des Gesamtstickstoffgehaltes als Ammonium-N vorliegen und der Gesamt-N-Gehalt mehr als 1,5 % in der Trockensubstanz beträgt, was bei den genannten Düngern gegeben ist. Werden sie zu einer Herbstsaat ausgebracht, darf nur so viel Dünger fallen, dass der im Herbst vorhandene Düngebedarf, maximal jedoch 40 kg Ammonium-N/ha und 80 kg Gesamt-N/ha nicht überschritten werden. Grundsätzlich ist auch eine Düngung zur Förderung der Getreidestrohrotte bis zu dieser Höhe erlaubt, auch wenn keine Herbstsaat mehr folgt, um die stickstoffzehrende Zersetzung des Strohs zu beschleunigen. Eine Düngung zum Raps-, Mais- oder Bohnenstroh ist hingegen nicht zulässig. Auch wenn der rechtliche Rahmen eine Düngung zum Getreidestroh zulässt, sollte man immer die Verwertung des Stickstoffs vor Augen haben. So ist eine Förderung der Strohhrotte im Herbst ohne Ansaat einer Folgefrucht in der Regel nicht notwendig, da bis zur Saat der Sommerungen auch ohne N-Ausgleichsdüngung die Zersetzung so weit abgelaufen ist, dass die Kultur nicht mehr unter der Konkurrenz der Stickstoffbindung durch die strohzersetzenden Mikroorganismen leidet.

## Keine pauschale Empfehlung möglich

Folgt jedoch eine Herbstsaat sind die Umstände zu berücksichtigen, wann und wo eine Düngung sinnvoll ist, um die Kultur zu fördern. Der Stickstoffbedarf nimmt in der Reihenfolge der Kulturen Winterraps, Wintergerste, Triticale, Roggen und Weizen ab. Dabei reicht die N-Aufnahme durch die Pflanzen von über 80 kg/ha bei Winterraps bis lediglich ca. 10 kg/ha bei Spätsaaten von Winterweizen. Bei der Frage nach dem Düngebedarf muss neben der N-Aufnahme noch der im Boden verfügbare Stickstoff als Stickstoffquelle berücksichtigt werden. So kann die N-Versorgung eines Weizens aus dem im Boden vorhandenen Stickstoff in aller Regel gedeckt werden. Als Ausnahme wäre hier beispielsweise denkbar, dass bei später Ernte eine große Menge an Getreidestroh verblieben ist und ungünstige Aussaatbedingungen eine Düngung rechtfertigen. Auf der anderen Seite ist die hohe N-Aufnahme des Rapses vor Winter nicht gleichzeitig mit einem Düngebedarf gleichzusetzen. Bei günstigen Saatterminen und -bedingungen und bei der Verwendung frohwüchsiger Hybridsorten ist eine ausreichende Vorwinterentwicklung auch ohne zusätzliche Düngung gegeben. Der benötigte Stickstoff wird durch die Freisetzung



**Die Ausbringung von Gülle nach der Getreideernte ist nur in engen Grenzen sinnvoll, da die folgenden Herbstsaaten nur einen geringen Stickstoffbedarf haben. Wenn die Lagerkapazität reicht, sollte die Ausbringung im Frühjahr angestrebt werden.** Foto: Landpixel.de

aus der Bodenreserve bereitgestellt, die wiederum von der Intensität der Stoppel- und Bodenbearbeitung zur Saat und dem Mineralisationspotenzial des Standortes abhängt. Somit ist eine generelle Aussage zur Notwendigkeit der Düngung im Herbst nicht möglich. Vor Augen haben sollte man den Grundsatz, dass eine Frühjahrsanwendung von Gülle, Gärresten und den weiteren genannten Düngern zu einer besseren N-Ausnutzung führt und somit nur bei einem echten N-Bedarf im Herbst gedüngt werden sollten. Dieser Grundsatz sollte speziell in wassersensiblen Gebieten eisen befolgt werden.

## Gülle zur Gründüngung?

Ein strittiger Punkt ist immer die Frage nach der Düngung zu Gründüngungszwischenfrüchten. Die Düngung von Futterzwischenfrüchten, die im Herbst noch geerntet werden, gelten im Sinne der Düngeverordnung hingegen als letzte Hauptfrucht und unterliegen somit nicht der Begrenzung von 40 kg Ammonium-N/ha und 80 kg Gesamt-N/ha. Sie sind gute Verwerter einer organischen Düngung und können daher auch bis zum Düngebedarf mit den genannten Stoffen gedüngt werden. Bei der Gründüngung gilt es zwischen verschiedenen Faktoren abzuwägen. So ist etwa der Zwischenfruchtanbau zur Nematodenbekämpfung umso wirkungsvoller, je mehr der Boden vom Wurzelsystem durchdrungen wird, wodurch die Nematoden zum Schlupf angeregt werden, aber letztlich doch keine Wirtspflanze vorfinden. Hier ist eine Düngung auf jeden Fall angeraten. Wird hingegen etwa Grünroggen nach der Maisernte im Oktober ausgesät, reicht der noch im Boden vorhandene Stickstoff aus, um die durch die sinkenden Temperaturen begrenzte Vorwinterent-

wicklung zu ermöglichen.

Für Senf, Ölrettich, Phacelia oder auch Raps muss die Zielrichtung für den Gründüngungsanbau klar sein. Soll die Zwischenfrucht abfrieren und zur Vorbereitung einer Mulchsaat dienen, so kommt es in erster Linie darauf an, dass sich der Bestand schnell schließt und Unkraut weitgehend unterdrückt wird. Dabei ist es nicht das Ziel, einen möglichst massigen Aufwuchs zu bekommen. Eine Andüngung in Höhe bis zu 40 kg Ammonium-N/ha ermöglicht den zügigen Aufwuchs. Höhere Gaben sind nicht zulässig, sie machen auch keinen Sinn, da ein überhöhter Aufwuchs keine Vorteile bringt, sondern allenfalls bei der Saat der Folgefrucht zu Störungen führt. Das System wird in erster Linie zur Zuckerrübe praktiziert. Die meist tiefgründigen Böden halten den bereits mit dem Abfrieren der Grünmasse wieder freigesetzten Stickstoff besser als leichte Böden, so dass auch hier eine Düngung sinnvoll ist und N-Verluste begrenzt bleiben.

Wird der Zwischenfruchtanbau hingegen vorgenommen, um Stickstoff aus der organischen Düngung im Aufwuchs zu konservieren und über diesen Weg die Folgefrucht mit Stickstoff zu versorgen, so muss klar gesagt werden, dass diese indirekte Düngung eine schlechtere N-Wirkung hat, als wenn sie direkt im Frühjahr zur Sommerung ausgebracht würde. Wird eine Düngung dennoch durchgeführt, da es an Lagerkapazität fehlt oder kostengünstige Dünger im Herbst von Dritten angeboten werden, sollte im Hinblick auf die Vermeidung von Stickstoffverlusten auf leichten Böden der Anbau winterharter Arten bevorzugt werden. Auch hier gilt es, die durchaus sinnvolle Mengenbegrenzung einzuhalten. Bei der Verwendung von Hühnertrockenkot ist die Gefahr überhöhter Ausbringmengen besonders groß,

da bei durchschnittlichen Nährstoffgehalten bereits bei 3 t/ha das Limit erreicht wird. Neben der Einhaltung der Gesamt-N- und Ammonium-N-Obergrenzen unterliegen diese Dünger auch der unverzüglichen Einarbeitungspflicht. Vom Gesetzgeber wird über eine verschärfte Auslegung dieser Vorschrift nachgedacht, dabei sollte sowohl wegen der Geruchsminderung wie auch der Vermeidung von Ammoniakverlusten das Interesse einer zügigen Einarbeitung beim Landwirt liegen.

## Verbringungsverordnung

Die meisten Düngungsmaßnahmen mit Gülle oder Mist werden nach wie vor mit den im eigenen Betrieb anfallenden Wirtschaftsdüngern durchgeführt, bei denen nur die Vorgaben der Düngeverordnung zu beachten sind. Werden organische Dünger von Dritten aufgenommen, so sind weitere Rechtsbereiche zu berücksichtigen. Das ist zunächst die Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger vom 21. Juli 2010 (WDüngV). Hier werden dem Abgeber, dem Transporteur und dem Aufnehmer von Wirtschaftsdüngern Pflichten auferlegt. Für den Aufnehmer, der Wirtschaftsdünger aus Nordrhein-Westfalen aufnimmt und auf seinen Flächen ausbringt, sind keine zusätzlichen Pflichten verbunden, da er die aufgenommenen Dünger sowieso im Nährstoffvergleich aufführen muss. Es reicht somit, wenn die Lieferscheine aufbewahrt werden. Auf das Aushändigen von Lieferscheinen muss er aber bestehen, sie müssen den Abgeber, gegebenenfalls den Transporteur, die Wirtschaftsdüngerart, -menge und die Nährstoffgehalte für N, N aus Tierhaltung und Phosphat sowie den Trockensubstanzgehalt ausweisen. Lieferungen dürfen maximal für den Zeitraum von vier Wochen in einem Lieferschein zusammengefasst sein. Werden mehr als 200 t Wirtschaftsdünger im Jahr aus anderen Bundesländern oder Staaten, etwa den Niederlanden, aufgenommen, besteht zudem eine Meldepflicht. Die Lieferungen müssen dann dem Direktor der Landwirtschaftskammer als Landesbeauftragten bis zum 31. März des Folgejahres mitgeteilt werden. Näheres kann der Homepage der Landwirtschaftskammer unter [www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/duengeverordnung/verbringungsverordnung.htm](http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/duengung/duengeverordnung/verbringungsverordnung.htm) entnommen werden. Dort können die Meldungen auch direkt online vorgenommen werden.

Eine gewisse Besonderheit stellt der sogenannte Champost dar. Dabei handelt es sich um das abgetragene Substrat aus der Champignonproduktion. Es stellt keinen Wirtschaftsdünger dar und unterliegt somit nicht der Verbringungsverordnung. Da es sich aber im Ursprung im Wesentlichen um ein Gemisch aus Pferdemist und Hühnertrockenkot handelt, wird der enthaltene Stickstoff als tierischen Ursprungs angesehen. Damit fließt er im Nährstoffvergleich in die Berechnung der

170-kg/ha-N-Grenze ein, die im Betriebsdurchschnitt als Maximum für den Stickstoffanfall aus Tierhaltung gilt.

## Kompost liefert Humus

Neben den Wirtschaftsdüngern wird auch Kompost gerne auf die Stoppelflächen ausgebracht. Er ist in erster Linie ein Humus- und Grundnährstofflieferant. Die Stickstoffwirkung ist recht gering, aber nachhaltig und somit ist auch bei der Ausbringung größerer Mengen nicht zu befürchten, dass wesentliche Mengen an Stickstoff während der folgenden Sickerwasserperiode verloren gehen. Dieser Dünger eignet sich in erster Linie für Ackerbaubetriebe, die höhere Anteile von Hackfrüchten in ihrer Fruchtfolge haben und daher einen Humusbedarf aufweisen. Kompost unterliegt wie auch Gärreste aus Kofermentbiogasanlagen, in denen Abfälle vergoren werden, der Bioabfallverordnung (BioAbfV). Sie regelt hauptsächlich:

- die Anforderungen an die Behandlung zur Hygienisierung,
- Untersuchungspflichten, Grenzwerte für Material und Boden sowie Anwendungsbeschränkungen,
- den Nachweis der ordnungsgemäßen Anwendung (Lieferschein) und Berichtspflichten gegenüber den zuständigen Behörden.

Die Zuständigkeit liegt hier bei den Unteren Abfallbehörden der Kreise. Für den Anwender ergeben sich maximale Aufwandmengen in Abhängigkeit des Schwermetallgehaltes, die vom Inverkehrbringer ausgewiesen werden müssen. Demnach dürfen bei niedrigem Schadstoffgehalt maximal 30 t/ha TM (§ 4 (3) 1) und bei höheren Schadstoffgehalten maximal 20 t/ha TM (§ 4 (3) 2) innerhalb von drei Jahren auf eine Fläche aufgebracht werden. Diese Mengen sind allenfalls bei der Kompostanwendung relevant. Bei Gärresten begrenzen sich die Aufwandmengen durch die Nährstofffracht. Werden Bioabfälle auf Flächen ausgebracht, darf innerhalb des Dreijahreszeitraums kein Klärschlamm zur Anwendung kommen. Die Aufbringung von Bioabfällen sind der zuständigen Behörde anzuzeigen. Zudem sind bei der erstmaligen Anwendung Bodenuntersuchungen auf den pH-Wert und auf Schwermetallgehalte vorzulegen. Von dieser Verpflichtung ist man befreit, wenn die Bioabfälle von Erzeugern stammen, die Mitglied einer regelmäßigen Güteüberwachung (Gütegemeinschaft) sind. Es wird empfohlen, nur solche Produkte anzuwenden, um das vereinfachte Verfahren in Anspruch nehmen zu können. Zudem ist damit sichergestellt, dass die vielfältigen Kennzeichnungs- und Anwendungsvorschriften bei diesen Produkten den Vorgaben der Verordnung entsprechen. So etwa wenn Bioabfälle verwertet wurden, die tierische Nebenbestandteile enthalten, wie es etwa bei Gärresten der Fall ist, bei denen Schlachtabfälle mitvergoren wurden. Aus der Kennzeichnung der

Produkte sind die verwendeten Ausgangsstoffe zu entnehmen, womit beispielsweise die Frage nach der Verwendung tierischer Nebenprodukte im Mantelbogen des Prämienantrags beantwortet werden kann. Der Bewirtschafter hat in seiner Ausfertigung des Lieferscheins die eindeutige Bezeichnung der Aufbringungsfläche (Gemarkung, Flurstücksnummer, Größe in Hektar) einzutragen. Der Abgeber und der Bewirtschafter haben die bei ihnen verbleibenden Ausfertigungen des Lieferscheins 30 Jahre lang aufzubewahren.

## Klärschlamm nur mit Genehmigung

Die Aufbringung von Klärschlamm unterliegt einer gesonderten rechtlichen Regelung der Klärschlammverordnung (Abf-KlärV). Hier sind die weitestgehenden Vorschriften für landbaulich nutzbare Abfälle enthalten. Die Aufbringung bedarf einer Genehmigung, die im Vorhinein auf den Einzelschlag bezogen ist. Damit unterscheidet sich das Verfahren von der Verwertung von Bioabfällen, bei denen lediglich eine Mitteilungspflicht im Nachhinein gegeben ist. Die Genehmigung zur Klärschlammaufbringung wird ebenfalls von den Unteren Abfallbehörden ausgesprochen, nachdem durch die Landwirtschaftskammer ermittelt wurde, welche Nährstoffmengen im Rahmen einer dreijährigen Fruchtfolge und aufgrund der Nährstoffgehalte im Boden vom Betrieb sinnvoll verwertet werden können. Klärschlämme sind besonders phosphathaltig, weshalb die Berechnungen sich auf diesen Nährstoff beziehen. Die aufgebrachten Klärschlammengen werden von der Landwirtschaftskammer mit ihren Nähr- und Schadstoffgehalten in einer Datenbank erfasst. Die genehmigungsfähige Menge ist auf 5 t TM/ha für einen Dreijahreszeitraum begrenzt, sofern der Nährstoffbedarf nicht limitierend ist. Wie bereits erwähnt, ist eine Kombination der Aufbringung von Klärschlamm und Bioabfällen auf einer Fläche innerhalb der drei Jahre nicht zulässig. Die Genehmigung wird durch den Klärschlammabgeber beantragt, sodass dem Landwirt wenig bürokratischer Aufwand entsteht. Die düngerechtlichen Vorgaben gelten zudem weiterhin, was in diesem Zusammenhang in erster Linie die Beachtung der maximalen N-Mengen (40/80-Regelung) betrifft. Flüssige Klärschlämme unterliegen dieser Regelung generell, da sie einen wesentlichen Gehalt an verfügbarem N aufweisen. Sie haben nur noch eine geringe Bedeutung, da die meisten Klärschlämme abgepresst und mit Kalk stabilisiert werden. Damit fallen sie in den Düngemitteltyp organisch-mineralische Dünger. Bei ihnen ist nicht immer der wesentliche Gehalt an verfügbarem Stickstoff gegeben, sodass es Schlämme gibt, die der herbstlichen Begrenzung unterliegen und andere, die davon nicht betroffen sind. Unabhängig davon sollte sich für Letztere der Einsatzbereich an den anfänglich für Mist aufgeführten Kriterien orientieren. ■