

## Hinweise zum Einsatz von Wirtschaftsdüngern, organischen und organisch-mineralischen Düngern

Ein bedarfsgerechter Einsatz organischer Düngemittel ist nur möglich, wenn der Nährstoffgehalt des jeweiligen Düngers bekannt ist. Deshalb schreibt die Düngeverordnung (DüV) vor, dass bei organischen und organisch-mineralischen Düngern, zu denen auch die Wirtschaftsdünger gehören, vor der Ausbringung der Gehalt an Gesamtstickstoff (bei allen flüssigen Düngern und Geflügelkot zusätzlich Ammoniumstickstoff) und Phosphat zu ermitteln ist. Im Falle von organischen und organisch-mineralischen Düngern, die in den Betrieb importiert werden, sollte vom Abgeber ein Untersuchungsbefund verlangt werden. Alternativ kann die Ermittlung des Nährstoffgehaltes anhand von Durchschnittsgehalten erfolgen, wie sie in der nachfolgenden Tabelle angeführt sind. Nicht gelistete Dünger wie etwa Gärreste benötigen individuelle Untersuchungsbefunde. In die Berechnung der Durchschnittsgehalten der Wirtschaftsdünger ist eine große Anzahl an Ergebnissen aus Wirtschaftsdüngeruntersuchungen eingeflossen. Trotz dieser sehr umfangreichen Datenbasis können solche Faustzahlen aber allenfalls einen groben Anhaltswert über den Nährstoffgehalt des jeweiligen Wirtschaftsdüngers liefern. Da die Nährstoffgehalte nicht nur von der Tierart und der Produktionsrichtung, sondern auch von Einflussgrößen wie Futterration, Fütterungsverfahren, Wasserzufluss (bei GülLEN) und Einstreumenge (bei Festmist) bestimmt werden, können die tatsächlichen Nährstoffgehalte unter Umständen erheblich von den Durchschnittsgehalten abweichen. Im Sinne einer gezielten Düngung ist es daher in jedem Fall besser, den Nährstoffgehalt der Wirtschaftsdünger durch eine Vollanalyse zu erfassen. Nähere Informationen erhalten Sie bei der LUFA unter Tel.: 0251/2376595. Bei GülLEN und Gärresten sollte zumindest der  $\text{NH}_4$ -Gehalt mittels einer Schnelluntersuchung (z. B. mit einem Quantofix-Gerät) bestimmt werden.

Organische Dünger sind einzusetzen wie mineralische Mehrnährstoffdünger, d.h. der Nährstoff, dessen Düngebedarf zuerst abgedeckt ist, begrenzt die Aufwandmenge. Selbstverständlich kann bei den Grundnährstoffen eine gewisse Vorratsdüngung stattfinden. Wichtig ist dabei, dass über die Fruchtfolge gesehen nicht mehr Nährstoffe verabreicht werden, als es dem Düngebedarf entspricht (s. Kapitel „Grunddüngung und Kalkung“). Phosphat, Kali und Magnesium sind mittelfristig voll pflanzenverfügbar und werden deshalb in der Düngeplanung zu 100 Prozent angerechnet.

Das gilt im Prinzip auch für die Nährstoffe aus organischen und organisch-mineralischen Düngern (z. B. Kompost). Da hier aber mitunter bei Phosphat schwerere verfügbare Bindungsformen vorliegen, sollte bei niedrigen Bodennährstoffgehalten (Versorgungsstufen A und B) von einer kurzfristigen Verfügbarkeit von 50 % ausgegangen werden, um eine Mangelsituation sicher ausschließen zu können. Die tat-

sächliche Verfügbarkeit der Nährstoffe lässt sich durch regelmäßige Bodenuntersuchungen leicht nachvollziehen. Im Gegensatz zu den Grundnährstoffen wird der Stickstoff gezielt zur Kultur gedüngt. Stickstoff liegt in organischen Düngern in unterschiedlicher Bindungsform vor. Der organisch gebundene Stickstoff wird erst nach der mikrobiellen Umwandlung in die mineralische Form pflanzenverfügbar, während der in mineralischer Form enthaltene Ammonium-N wie Ammonium-Stickstoff aus Mineraldüngern wirkt.

Wirtschaftsdünger aus der Geflügelhaltung haben eine nennenswerte Kalkwirkung. Die in der Tabelle angegebenen CaO-Gehalte können allerdings nur einen groben Anhaltspunkt über die Kalkwirkung liefern. Um diese Wirtschaftsdünger korrekt bei der Kalkdüngung berücksichtigen zu können wird empfohlen, die Dünger aus der Geflügelhaltung zusätzlich auf den Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen untersuchen zu lassen. Die basische Wirksamkeit von Komposten, Klärschlämmen oder Champost kann der düngemittelrechtlichen Warendeclaration entnommen werden.

Die Wirksamkeit des Stickstoffes aus organischen Düngern hängt damit wesentlich von der Form der Stickstoffbindung ab. Bei **Gülle** und **Jauche** kann der Ammonium-Anteil als voll düngewirksam angerechnet werden, das entspricht bei Rindergülle etwa 50, bei Schweinegülle etwa 70 % des Gesamt-N. Bei Kulturen, die spät im Jahr noch Stickstoff aufnehmen (Hackfrüchte, Grünland), kommt ein größerer Anteil des organisch gebundenen Stickstoffs aus der Rindergülle zur Wirkung. Hier errechnet sich die N-Wirkung durch Multiplikation des  $\text{NH}_4$ -Gehaltes mit 1,4 (bei Mischgülle 1,2). Je höher der Gehalt des Düngers an schnell wirksamem Stickstoff ist, umso wichtiger ist eine verlustarme Ausbringung. Vor allem bei Gülle, Jauche und **Geflügelkot** sollte der Ausbringungstermin zur Vermeidung von Auswaschungsverlusten möglichst nahe am Bedarfszeitpunkt liegen. Optimal sind Termine zu Beginn oder während der Vegetation bzw. bei Sommerungen unmittelbar vor der Bestellung. Ferner hilft die bodennahe Gülleausbringung bei kühler, bedeckter Witterung und die nach Möglichkeit sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland, gasförmige N-Verluste weitgehend zu reduzieren. Stickstoff, der nicht im Anwendungsjahr verfügbar wird, geht zu erheblichen Anteilen in den Bodenvorrat des Standortes ein, weshalb eine regelmäßige organische Düngung zu einer Erhöhung des Mineralisationspotentials führt. Diese Tatsache ist durch entsprechende Korrekturen des Sollwertes, wie bei der N-Düngung der einzelnen Kulturen beschrieben, zu berücksichtigen.

Der Ammonium-Stickstoff aus der Gülle wird bei entsprechenden Bodentemperaturen relativ schnell zu Nitrat umgewandelt, dass leicht ausgewaschen werden kann. Deshalb empfiehlt sich speziell dann, wenn auf leichten Böden der Güllödüngungstermin zeitlich weit vor dem Bedarf der angebauten Kultur liegt, der Zusatz eines **Nit-**

**nitrifikationshemmers** an. Die Stickstoffumwandlung wird hierdurch zeitlich verzögert. Der Stickstoff bleibt länger in der Ammoniumform erhalten und ist damit vor Auswaschung geschützt. Ferner wird aufgrund der langsameren N-Wirkung die Zusammenfassung von Gülleeinzelgaben zu einer Gabe möglich. Am Markt verfügbar ist das Produkt Piadin (Wirkstoffkombination 1H - 1,2,4 Triazol und 3-Methylpyrazol). Der Nitrifikationshemmer kann in den Güllebehälter eingemischt (Gülle muss dann innerhalb von 1 bis maximal zwei Wochen ausgebracht werden), während des Befüllvorganges des Güllefasses zugegeben oder mit der Pflanzenschutzspritze unmittelbar vor der Gülleausbringung ausgebracht werden. Die Aufwandmengen variieren je nach Ausbringungstermin und Anwendungsbereich zwischen 4 und 7 l/ha (Herstellerangaben beachten).

**Festmist** ist ein organisches Düngemittel, bei dem der enthaltene Stickstoff überwiegend in der organischen Substanz gebunden ist und deshalb erst durch Umsetzungsprozesse im Boden für die Pflanze verfügbar wird. Bei Rinder-, Schweine-, Schafs- und Ziegenmist kann im Anwendungsjahr von einer etwa 15-25 %igen N-Wirkung ausgegangen werden, Pferdemist hat wegen der meist hohen Einstreumengen eine geringere Wirksamkeit (ca. 10-20 %). Bei Puten-, Enten-, Gänse- und Kaninchenmist liegt die N-Ausnutzung im Anwendungsjahr bei rund 20-30 %, bei Hähnchen- und Hühnermist bei 30-40 %. Geflügelkote aus einstreulosen Haltungsverfahren weisen höhere schnell verfügbare N-Gehalte auf als die Festmiste und ähneln daher in der Düngewirksamkeit eher den Güllen.

Die Geflügelkote werden auch in der Düngeverordnung anders bewertet als Festmiste (Anwendungsbeschränkungen im Herbst, Einarbeitungspflicht), weshalb sie an dieser Stelle nicht weiter behandelt werden. Innerhalb der genannten Spannweiten werden im Ackerbau die höheren N-Ausnutzungsraten von den Hackfrüchten wie Mais, Rüben oder mittelspäten bis späten Kartoffelsorten erreicht, weil diese Kulturen später im Jahr noch Stickstoff benötigen. Das N-Nachlieferungsvermögen des Bodens erhöht sich durch eine regelmäßige Stallmistdüngung nachhaltig, was bei der Düngebedarfsermittlung über entsprechende Sollwert-korrekturen zu berücksichtigen ist.

Sinnvolle Festmistgaben bewegen sich in einer Größenordnung von etwa 15 bis 25 t/ha. Geflügelmist sind nicht nur nährstoffreicher als beispielsweise Rinder- oder Pferdemist, sie werden auch schneller umgesetzt. Insbesondere bei diesen Misten wird eine Analyse auf den Nährstoffgehalt angeraten. Je nach Nährstoffgehalt des Mistes und Nährstoffbedarf der Fruchtfolge können dann auch niedrigere Gaben angezeigt sein, wobei insbesondere die gedüngte P-Menge die Höhe der Gaben limitieren kann. Ideale Umsetzungsbedingungen stellen sich ein, wenn der Festmist in den Boden eingearbeitet wird. Insofern ergeben sich je nach Kultur unterschiedliche op-

timale Ausbringetermine, die bei Wintergetreide und Raps im Spätsommer/Herbst nach der Ernte der Vorfrucht bis zur Bodenbearbeitung der Nachkultur liegen. Eine nah am Saattermin liegende Ausbringung verhindert eine verfrühte N-Freisetzung im Herbst. Wegen der schnelleren Umsetzung eignen sich Hühner- und Hähnchenmist besonders für die Anwendung im Frühjahr. Wenn Stallmist als Kopfdüngung ausgebracht werden soll ist eine gute Rotte vorteilhaft, da das Material dann in die Pflanzenbestände „einrieseln“ kann. Zu Sommerungen sind Ausbringetermine im Frühjahr bis ca. 4 Wochen vor der Saat optimal. Die Technik sollte für eine gleichmäßige Ausbringung auch in kleinen Mist-mengen geeignet sein.

Auf dem Grünland sind Düngungstermine ausgangs Winter anzustreben. Je später gedüngt wird, desto wichtiger ist eine gute Vorrotte des Mistes, um ein mögliches Abdecken der Narbe und einer Futterschmutzung vorzubeugen. Ein anschließendes Abschleppen begünstigt das Einrieseln in die Grasnarbe. Auf Grünland sollten aus hygienischen Gründen keine Geflügelmiste zum Einsatz kommen. In Einzugsgebieten von Oberflächengewässern ist bei der Festmistausbringung besonders auf die Einhaltung eines ausreichenden Abstandes zu den Gewässern zu achten, um einen direkten Eintrag zu vermeiden und einer möglichen Abschwemmung vorzubeugen. Mit diesem Ziel sollte auch auf eine Ausbringung auf schneebedeckten Flächen (unter 5 cm Schneehöhe) verzichtet werden, vor allem wenn der Boden unter dem Schnee einige Zentimeter gefroren ist, obwohl nach DüV dann noch eine Düngung zulässig wäre. In Gebieten mit Karstgestein oder im Bereich von Trinkwassersperren sollten zur Vorbeugung einer möglichen Keimbelastungen durch Festmist, folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden (Grewal et al., 2006):

- Ein hoher Rottegrad des Festmistes nach entsprechender Lagerdauer reduziert die Keimzahlen.
- Eine gezielte Kompostierung erhöht den Rottegrad und reduziert die Keimzahlen.
- Die Ausbringung bei trockener Witterung kann sinnvoll sein, da Trockenheit und UV-Licht die Keimzahl im Festmist reduzieren. Da auf die Einarbeitung verzichtet werden muss, steigt allerdings dann die Gefahr von Ammoniakverlusten.

Auch die Vergärung des Festmistes in einer Biogasanlage senkt die Keimzahlen

**Komposte:** Unterschieden werden reine Grünschnittkomposte sowie Grün/Biokomposte, bei denen Grünschnittmaterial und die Inhalte der Biotonne gemeinsam kompostiert werden. Im Allgemeinen weisen Komposte eine relativ niedrige aktuelle N-Wirkung auf, die im Anwendungsjahr 5 bis maximal 10 % kaum überschreiten dürfte. Soweit im Untersuchungsattest der Gehalt an löslichem N ausge-

wiesen ist, ergibt sich die N-Wirkung im Anwendungsjahr aus der Summe des löslichen Stickstoffes plus 2 % des Gesamtstickstoffgehaltes.

**Champost** (abgetragenes Pilzkultursubstrat) stammt aus der Speisepilzproduktion. Die Stickstoffwirkung im Anwendungsjahr kann mit ca. 25 % des enthaltenen Stickstoffes angenommen werden. Phosphat, Kali und Magnesium sind mittelfristig voll düngewirksam. Zu beachten sind die hohen Gehalte an basisch wirksamen Bestandteilen sowie der Schwefelgehalt, der die Größenordnung des N-Gehaltes erreichen kann. Angaben hierzu sind der düngemittelrechtlichen Deklaration zu entnehmen. Bei der Herstellung der Pilzkultursubstrate kommen neben Stroh, Gips, Kalk u. a. hauptsächlich Pferde- oder Hühnermist zur Anwendung. Daher ist der im Champost enthaltene Stickstoff wie Stickstoff aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft zu sehen, d. h. der Stickstoff ist auf die N-Obergrenze der Düngeverordnung anzurechnen (s. Kapitel Düngeverordnung, Nr. 8). Bei der Anwendung von Champost sind die Vorgaben der Bioabfallverordnung zu beachten.

**Mittlere Nährstoffgehalte organischer Dünger (Richtwerte 2014)**

Dünger	TS %	Nährstoff					
		Gesamt -N	davon NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO
<b>Festmist</b>		<b>Gehalte in kg/t</b>					
Rindermist	23	5,6		2,9	9,6	1,7	
Schweinemist	23	7,4		6,5	7,4	2,7	
Pferdemist	32	4,9		3,2	9,8	1,9	
Schafmist	37	10		6,9	13,6	3,4	
Ziegenmist	30	8		6	20	1	
Kaninchenmist	30	18		19	45	1,5	
Entenmist	30	4		3	11	1	
Gänsemist	30	8		6	11	2,0	
Putenmist	50	19,1		18,1	16,4	6,2	19,7
Hühner- und Hähnchenmist	30	18,1	7,6	12,5	10,4	4	18,4
	60	29,9	10	22	20,2	8,2	41,6
<b>Geflügelkot</b>		<b>Gehalte in kg/t</b>					
Hühnerfrischkot	28	17	6,3	11,4	10	5,7	30
Hühnertrockenkot	50	25,5	9,9	20,1	17,5	7,9	50,6
getrockneter Hühnerkot	70	32	10,7	27,7	22,8	20,6	63
<b>Gülle</b>		<b>Gehalte in kg/m<sup>3</sup></b>					
Milchvieh- und Rindergülle	6	3,2	1,9	1,4	4	0,9	
	8	3,9	2,2	1,7	4,6	1	
	10	4,5	2,4	2,1	5,2	1,3	
Bullengülle	7	3,8	2,2	1,8	4,2	1	
	10	4,7	2,6	2,2	5,1	1,2	
Kälbergülle	4	3,5	2,5	2,2	3,8	1	
Mastschweinegülle	3	4,3	3,5	1,7	3,4	0,8	
	5	5,5	4,2	2,8	3,9	1,2	
	7	6,5	4,7	3,9	4,5	1,8	
Sauengülle	2	2,8	2,2	1,2	2,1	0,6	
	4	3,9	3	2,3	2,5	1	
Ferkelgülle	5	4,5	3,2	2,4	3,1	1,1	
Mischgülle	4	4	3	1,8	3,3	0,9	
	7	4,9	3,3	2,5	4,3	1,2	
Hühnergülle	11	8,4	5,3	6	4,6	2,3	12,8
<b>Jauche</b>		<b>Gehalte in kg/m<sup>3</sup></b>					
Rinderjauche	1,8	1,5	1,1	0,3	4	0,3	
Schweinejauche	1,5	2,4	2	0,8	2,6	0,4	
Mischjauche	2,5	2,5	1,8	0,9	4	0,5	
<b>andere Wirtschaftsdünger</b>		<b>Gehalte in kg/m<sup>3</sup></b>					
Kartoffelschlempe	4,5	4,1	0,1	1,2	4,8	0,8	2
Silagesickersaft	4	1,5		1	5	0	
<b>weitere organische Dünger</b>		<b>Gehalte in kg/t</b>					
Grünschnittkompost	61	7,1	0,2	3,1	6,1	4,6	25,3
Grün-/Biokompost	64	9,8	0,6	5,1	8	5,3	32,3
Klärschlamm, flüssig	3,5	2,2	0,8	2,3	0,2	0,3	2
Klärschlamm, entwässert	25	12	2,5	20	0,8	2,4	15,6
Klärschlamm kalkkonditioniert	35	8,4	0,9	14,8	0,8	2,9	89,5
Champost	32	6,9	0,2	4,1	10,1	2,4	16,7

Bei der Anwendung organischer Dünger sind einschlägige rechtliche Regelungen zu beachten, die in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt sind.

Dünger	Gülle Geflügelkot	flüssige Gärreste	Feststoffe aus der Separierung von Gülle u. Gärresten	Festmist	Champost	Kompost	flüssiger Klärschlamm	fester Klärschlamm
Pflichten nach <b>Düngeverordnung</b> (siehe Kapitel 4.8 Düngeverordnung)								
Aufnahmefähigkeit der Böden bei Aufbringung beachten (Nr. 2)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nährstoffgehalte müssen vorliegen (Nr. 6)	X	X	X	X	X	X	X	X
unverzögliche Einarbeitung (Nr. 7)	X	X					X	
max. 170 kg N/ha aus Tierhaltung (Nr. 8)	X	(X)	(X)	X	X			
Sperrfrist beachten (Nr. 9)	X	X	X		(X)		X	(X)
40/80-er Grenze im Herbst (Nr.11)	X	X			(X)		X	
Pflichten nach <b>Verbringensverordnungen</b> nur, wenn pro Betrieb pro Kalenderjahr in der Summe mehr als 200 m <sup>3</sup> /t Frischmasse aufgenommen, abgegeben und/oder transportiert werden (siehe Kapitel 4.9 Verbringensverordnungen)								
Lieferschein (Kap. 4.9.1, Nr. 1, Aufzeichnungspflicht)	X	X	X	X	X			
Abgeber muss sich registrieren lassen = Mitteilungspflicht (Kap. 4.9.1, Nr. 3)	X	X	X	X	X			
Aufnehmer muss der LWK* bis 31. März die Importe des Vorjahres aus einem anderen Bundesland oder Land melden = Meldepflicht (Kap. 4.9.1, Nr. 2)	X	X	X	X	X			
Abgeber muss seine Abgaben des Vorjahres bis 31. März über das Meldeprogramm an LWK* melden (Kap. 4.9.2, Nr. 1 und 2)	X	X	X	X	X			
Pflichten nach <b>Bioabfallverordnung</b> nur, wenn Bioabfälle enthalten sind. Gilt z. B. für Gärreste aus Biogasanlagen, in denen Abfälle vergären (siehe Kapitel 4.10 Bioabfallverordnung)								
Einhaltung der Grenzwerte f. Schwermetalle prüfen (Nr. 1)		X	X		X	X		
max. 20/30 t/ha TM in 3 Jahren (Nr. 2)		X	X		X	X		
keine Kombination mit Klärschlamm in 3 Jahren (Nr. 3)		X	X		X	X		
Schwermetalluntersuchung vom Boden vor 1. Aufbringung (Nr. 4)		(X)	(X)		(X)	(X)		
Meldung der Aufbringung an Untere Abfallbehörde und LWK* (Nr. 5)		(X)	(X)		(X)	(X)		
Pflichten nach <b>Klärschlammverordnung</b> (siehe Kapitel 4.11 Klärschlammverordnung)								
max. 5 t/ha TM in 3 Jahren (Nr. 1)							X	X
Schwermetalluntersuchung vom Boden (Nr. 2)							X	X
Standarduntersuchung Boden (Nr. 3)							X	X
Voranzeige mit Düngeplan an Untere Abfallbehörde und LWK* (Nr. 4)							X	X
*LWK = Landwirtschaftskammer      X = trifft zu			(X) = trifft mit Ausnahmen zu (bitte Erläuterungen in den entsprechenden Kapiteln beachten)					