

Gülle: Hochwertig, doch selten vollwertig

Gülle allein reicht nicht, denn nur eine mineralische Ergänzungsdüngung optimiert die Qualität von Grünfutter.



Bringt man Gülle auf das Grünland, schließt sich der Kreis und Nährstoffe sind wieder für die Pflanzen verfügbar. Doch dieses Nährstoffangebot deckt sich nicht genau mit dem Nährstoffbedarf!
Fotos: Maucher

In der Grünlandbewirtschaftung gilt die Gülle, egal ob aus Stall oder Fermenter, als ein prädestinierter und wertvoller Volldünger. Deswegen muss er jedoch noch lange nicht vollwertig sein. Die Gülle weist durchaus gewisse Schwachstellen, sprich niedrige Gehalte auf, wie zum Beispiel bei Magnesium, Phosphor, Schwefel und im weitesten Sinne auch bei Natrium. Dieses ist für das Pflanzenwachstum zwar relativ unwichtig, aber für die Tiergesundheit und die Fruchtbarkeit im Stall von großer Bedeutung, und das sogar selbst dann, wenn Viehsalz und/oder Lecksteine zum Einsatz kommen (siehe Kasten und Tabelle 1).

Anders ist das bei Stickstoff und Kali. Rindergülle gilt als Kali-reicher Wirtschaftsdünger. Aber selbst beim Nährstoffkalium kann es passieren, dass bei erhöhter Nutzungsintensität die Gülle den Nettoentzug von über 200 kg K₂O je ha nicht mehr abdeckt. Denn mit Ausnahme von den niederschlagsreichen Regionen verträgt Grünland, Luzerne und Klee gras in der Regel nicht

mehr als 40 m³ dieses Wirtschaftsdüngers ohne Nachteile für die Futterqualität (Verschmutzung, Entartung, Geschmack). In diesem Zusammenhang wird zudem häufig vergessen, dass eben wegen dieser Verträglichkeitsprobleme auf Grobfutterflächen überwiegend dünne beziehungsweise verdünnte Gülle eingesetzt wird, wodurch deren Nährstoffgehalte von den offiziellen Tabellenwerten immer nach unten abweichen, insbesondere bei Kalium (siehe eingerahmte Spalten in Tabelle 2).

Insofern wird bei dieser Güllemenge von 40 m³/ha schon dickflüssigere Gülle mit etwa 7,5 % TS benötigt, um den Kalibedarf einer gerade mal mittleren Ernte (80 dt/ha und Jahr) gänzlich auszugleichen (siehe Tabellen 2 und 3). Ab dem Moment jedoch, wo entweder die Ertragsersparnis höher ist als diese 80 dt/ha oder die Kali-Gehalte im Futteraufwuchs infolge steigender Nutzungshäufigkeit höher als 2,5 % je kg TS liegen, beziehungsweise beides zutreffend ist, sollte bei dieser Güllemenge schon mineralisch Kali ergänzt werden, um den Bedarf zu decken und langfristig die Bodenfruchtbarkeit nicht zu gefährden.

Fehleinschätzung beim Gülle-Kali

Erfahrungsgemäß werden also auf Dauergrünland, Luzerne- und Klee gras relativ dünne Rindergüllen oder Biogasgärreste bevorzugt. Dies ist unter anderem auch noch dem Aspekt der modernen, verlustarmen Ausbringtechnik geschuldet, denn Schleppschuh und Schlitztechnik liefern nachweislich bessere Ergebnisse mit dünnflüssiger Gülle als mit dickerer Gülle. Es kommt hier oft also ganz bewusst dünnere Gülle zum Einsatz. Weniger bewusst ist man sich hingegen oft der Folgen bei der nährstoffmäßigen Bewertung veränderter sprich verdünnter Güllen. Pauschale Tabellenwerte auf Basis von 5, 6 oder 7,5 % TS in der Gülle, sowie eigene Analysenwerte aus früheren Proben führen nämlich leicht zur Überschätzung des Nährstoffwertes. Wie die Tabellen 2 bis 5 darlegen, kann dies vor allem beim Kalium zu einer groben Fehleinschätzung führen, mitunter sogar hin bis zur totalen Fehl-

Tab. 1: Nährstoffgehalte von Rindergülle, Mittelwerte und Schwankungsbereiche in kg/m³ aus 664 Proben bei 7,5% TS

NH ₄ -N	1,99 (0,39 – 2,98)
P ₂ O ₅	1,25 (0,07 – 2,76)
K ₂ O	4,80 (0,68 – 8,99)
MgO	0,70 (0,13 – 1,39)
CaO	1,94 (0,41 – 5,44)
Na	0,05 (0,01 – 0,18)
S	0,24 (0,10 – 0,50)

Quelle: VDLUFA 2014

Tab. 2: Kalium-Rückfuhr über Rindergülle auf GL-Flächen in Abhängigkeit von deren Trockensubstanz und der Güllemenge

Rindergülle (GL) mit% TS	> 10	8 - 10	7,5	6	5	4	3	Rindergülle (AL) mit 7,5 bzw. 6 %	Biogasgärreste, fest oder flüssig	
K ₂ O-Gehalte in kg/m ³	6,0	5,7	5,3	4,2	3,5	3,0	2,5	4,7 3,7	5,0	
Güllemengen in m ³ /ha auf Grünlandflächen			Menge					an Gülle-Kalium in kg K ₂ O/ha		
25	150	143	133	105	88	75	63	118 93	125	
30	180	171	159	126	105	90	75	141 111	150	
35	210	200	186	147	123	105	86	165 130	175	
40	240	228	212	168	140	120	100	188 148	200	
45	270	257	239	189	158	135	113	212 167	225	
50	300	285	265	210	175	150	125	235 185	250	
60	360	342	318	252	210	180	150	282 222	300	

Quelle: Basisdaten Lfl. Freising 01/18, modifiziert durch Neuner (K+S), nach Untersuchungen der LK Niedersachsen und LK Schleswig-Holstein

kalkulation bei der Düngebedarfsermittlung.

Natürlich können auf Grobfutterflächen auch höhere Güllemengen gefahren werden als 40 m³. Die Obergrenze hierbei wird künftig durch die DüV bestimmt (im Mittel 170 kg Gesamt-N/ha und Jahr). Sie ist allerdings im Wesentlichen davon abhängig, wie hoch der Trockensubstanzgehalt der verwendeten Gülle ist. Aus den Tabellen 2 und 3 geht auch hervor, dass von einer dünnen Rindergülle noch nicht einmal 60 m³/ha im Jahr ausreichen, um die Kali-Entzüge einer intensiver bewirtschafteten Grobfutterfläche auszugleichen. Daher ist es äußerst sinnvoll, bei zunehmender Nutzungsintensität (ab etwa 90 dt TM/ha) Kali mineralisch zu ergänzen, wenn man klugerweise lieber nicht auf dicke Gülle setzen möchte. Bei hoher Nutzungshäufigkeit (vier bis fünf Nutzungen, über 100 dt

TM/ha, verbunden mit relativ hohen Kali-Gehalten im Aufwuchs) wird auch dicke Gülle nicht mehr ausreichen, um dieses Manko bei Kali auszugleichen (Tabellen 2 und 3).

Der Kalium-Gehalt im Grobfutter

Er ist ein äußerst wichtiger Gesichtspunkt und oft wirkt er wie eine Bremse: Um qualitativ hochwertiges Grundfutter vom Grünland und Klee gras zu bekommen, unter anderem mit hohen Werten für Energiedichte und Rohprotein, muss das Futter relativ jung sein. Es führt demnach kein Weg vorbei an einer frühen 1. Schnittnutzung oder Beweidung und frühzeitigen Folgenutzungen. Aber so junges Futter von Grünland und Klee gras enthält neben mehr Eiweiß zwangsläufig auch immer hohe Kalium-Gehalte, unabhängig vom Kali-Angebot durch Düngung.

Entsprechend hoch ist der Kalium-Entzug. Ein zu hoher Kalium-Gehalt im Aufwuchs ist also de facto einzig und allein dem Zwang nach gesteigerter Nutzungsintensität zugunsten einer besseren Futterqualität geschuldet. Denn im Heu finden wir solch hohe Kalium-Gehalte bekanntlich nicht.

Aus pflanzenbaulicher Sicht sind Kalium-Gehalte über 4 % (40 g pro kg TS) kein Nachteil, sprechen eher für gute Naturalerträge und bessere Resistenz gegenüber Stressfaktoren. Anders beurteilt wird das aus Sicht der Tierernährung. Da gelten schon Kalium-Gehalte über 2,5 % als mehr oder minder gesundheitsschädlich für das Tier. Höhere Kalium-Gehalte im Grundfutter müssen allerdings kein Problem für die Tiergesundheit darstellen, solange sich auch andere Begleitnährstoffe wie Magnesium und Natrium im Lot befinden und mit Kalium in einem günstigen Verhältnis zueinander stehen (z.B. 20:1 beim K:Na – Verhältnis). Dazu gehört ein ausreichendes Angebot, zum Beispiel durch eine intelligente Ergänzungsdüngung mit Magnesia-Kainit, welches nebenbei auch noch die Schmackhaftigkeit der Futteraufwüchse besonders verbessert. Pflanzenbau- und Fütterungsberatung sollten hierbei künftig in Hand gehen. Energiedichte, die Gehalte an nutzbarem Rohprotein, der Rohfasergehalt und die Verdaulichkeit der organischen Substanz sind die am häufigsten herangezogenen Kenngrößen bei der quali-

Tab. 3: Kaliumbedarf bzw. Kalium-Entzüge in kg K₂O/ha in Abhängigkeit von Nutzungsintensität und Erträgen

TS-Ertrag in dt/ha	Mittlere Kalium-Gehalte in den Grünlandaufwüchsen in % der Trockensubstanz (TS)*			
	2,5	3,0	3,5	4,0
70	175	210	245	280
80	200	240	280	320
90	225	270	315	360
100	250	300	350	400
110	275	330	385	440
120	300	360	420	480

* Die Kalium-Gehalte in der TS steigen mit zunehmender Nutzungshäufigkeit, d.h. je jünger das Futter, desto höher der Kali-Gehalt im Futter.

Agrarmanagement

tativen Bewertung von Grundfutter. Doch es gibt noch weitere Qualitätsmerkmale, die erhöhte Aufmerksamkeit verdienen. Das sind beispielsweise die Mineralstoffgehalte im Grobfutter, ihr Verhältnis untereinander sowie insbesondere die Schmackhaftigkeit dieses Futters, die von den Mineralstoffen geprägt wird. Zu diesen Qualitätsmerkmalen kann die Düngung direkt und indirekt einen wesentlichen Beitrag leisten, sowohl über die Nährstoffzufuhr in Form von Gülle als auch über die gezielte mineralische Ergänzungsdüngung. In Gunstlagen der Grünlandbewirtschaftung wie im oberbayerischen und schwäbischen Grünlandgürtel wird dieser wichtige Aspekt der mineralischen Ergänzungsdüngung nicht selten unterschätzt oder vergessen.

Bekanntermaßen kann die Düngung die botanische Zusammensetzung eines Grünland- und Klee grasbestandes erheblich beeinflussen, insbesondere im Zusammenspiel mit der Nutzungsintensität. Während Stickstoff »nur« die hochwertigen Obergräser fördert, tragen die Grundnährstoffe Phosphat, Kalium und Calcium hingegen wesentlich zum steigenden Anteil von Leguminosen und Kräutern bei. Diese können grundsätzlich die wichtigsten Mineralstoffe besser aufnehmen und speichern als die Obergräser und sind somit auch verantwortlich für die erhöhte Schmackhaftigkeit der einzelnen

Tab. 4: Aspekt Fehl kalkulation bei der Düngeplanung, vor allem in Bezug auf den Nährstoff Kalium

Rindergülle mit 7,5 % TS (GL) nach Tabelle in kg/m ³	4,2	1,7	5,3
Nährstoffbedarf von	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Grünland, 100 dt TM /ha bei Gehaltsklasse		C	C
in kg/ha	-230	-100	-320
minus N-Fixierung	40		
Düngebedarf in kg/ha	-190	-100	-320
50 m ³ Rindergülle (20-15-15) in kg/ha nach Tabellenwert	210	85	265
Mineral. N-Düngung			
Summe Zufuhr	210	85	265
Rest (-) Überschuss (+)	+20	-15	-55
Dieselbe Rindergülle nach LUFA-Proben Ø* in kg/m ³	4,1	1,6	3,9
Nährstoffbedarf von	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Grünland, 100 dt TM /ha bei Gehaltsklasse		C	C
in kg/ha	-230	-100	-320
minus N-Fixierung	40		
Düngebedarf in kg/ha	-190	-100	-320
50 m ³ Rindergülle (20-15-15) in kg/ha nach Tabellenwert	205	80	195
Mineral. N-Düngung			
Summe Zufuhr	205	80	195
Rest (-) Überschuss (+)	+15	-20	-125

LUFA-Proben: *Durchschnittswert (Ø) von Rindergüllen mit einem TS-Gehalt von 5 und 10 %; Probenanzahl = 747

Aufwüchse. Zudem erhöht ein gutes Kaliumangebot den Anteil an mineralstoffreichen Untergräsern, was ebenfalls ein positiver Aspekt zur Futterqualität ist. Ganz davon abgesehen, dass der Kleeanteil zur Stickstoff-Fixie-

rung aus der Luft beiträgt (Einsparungspotenzial bei der Düngung), können diese drei Pflanzengruppen im Bestand die Nutzungselastizität von solchen Futterflächen erheblich erweitern.

Natrium beachten!

Aus zwei Gründen sollten Grünlandbewirtschafteter das Nährelement Natrium beachten:

1. Zum einen der Nutzen: Natrium erhöht den Geschmack des Grundfutters, verbessert die Aufnahme von Magnesium im Verdauungstrakt und fördert die Fruchtbarkeit der Tiere.

Natrium stellt in Verbindung mit Chlorid quasi das »Salz in der Suppe« dar. Davon profitiert die Schmackhaftigkeit des erzeugten Grundfutters ganz erheblich. Eine hohe Schmackhaftigkeit ist sehr wichtig,

damit bei Hochleistungskühen auch eine leistungs- und vor allem wiederkäuergerechte Fütterung gewährleistet ist. Das heißt im besten Fall, dass bis etwa zur Hälfte die Milchleistung aus dem Grundfutter stammen soll. Die Faustzahl, wonach eine um eine Einheit MJ NEL pro kg höhere Energiekonzentration im Siliergut einer Mehraufnahme an Trockensubstanz von etwa 1 kg entspricht, gilt nur dann, wenn das Futter besonders schmackhaft ist und daher gerne gefressen wird.

2. Zum anderen der Bedarf: Grundfutter ist naturgemäß natriumarm. Gülle,

PK- und NPK-Dünger enthalten kein oder kaum Natrium. Das gleiche gilt für Silomais. Viehsalz, Lecksteine und ähnliche Quellen (Natriumkonditionierte Futtermittel) reichen weder solo noch in Kombination als Natriumlieferanten aus.

Der Erhaltungs- und Leistungsbedarf einer Kuh in Gramm ausgedrückt liegt beim Natrium nämlich etwa so hoch wie ihr Tagesgemelk in Litern, also bei einer Hochleistungskuh bei rund 40 g reinem Natrium (Umrechnungsfaktor zum Natriumchlorid von 0,39 beachten!). Die klare Empfehlung beim Natrium lautet daher: Zufütterung und Düngung.

Tab. 5: Aspekt Fehl kalkulation bei der Düngeplanung, vor allem in Bezug auf den Nährstoff Kalium

Rindergülle mit 7,5 % TS (GL) nach Tabelle in kg/m ³	4,2	1,7	5,3
Nährstoffbedarf von	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Grünland, 100 dt TM /ha bei Gehaltsklasse		C	C
in kg/ha	-230	-100	-320
minus N-Fixierung	40		
Düngebedarf in kg/ha	-190	-100	-320
40 m ³ Rindergülle (15-10-15) in kg/ha nach Tabellenwert	168	68	212
Mineral-N 1 dt/ha KAS	27		
Summe Zufuhr	195	85	212
Rest (-) Überschuss (+)	+5	-32	-108
Dieselbe Rindergülle nach LUFA-Proben Ø* in kg/m ³	4,1	1,6	3,9
Nährstoffbedarf von	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Grünland, 100 dt TM /ha bei Gehaltsklasse		C	C
in kg/ha	-230	-100	-320
minus N-Fixierung	40		
Düngebedarf in kg/ha	-190	-100	-320
40 m ³ Rindergülle (15-10-15) in kg/ha nach Tabellenwert	164	64	156
Mineral-N 1 dt/ha KAS	27		
Summe Zufuhr	205	64	156
Rest (-) Überschuss (+)	+1	-36	-164

LUFA-Proben: *) Durchschnittswert (Ø) von Rindergüllen mit einem TS-Gehalt von 5 und 10 %; Probenanzahl = 747

Was versteht man denn unter Nutzungselastizität? Jeder Grünlandbewirtschafter, der silieren will, kennt das Problem, wenn – meistens witterungsbedingt – der Schnitt nicht haargenau zum richtigen Zeitpunkt getätigt werden kann. Nutzungselastizität ist die Zeitspanne, in der man einen Aufwuchs ohne bedeutende Qualitätsverluste ernten kann. So etwa führt zu sehr Stickstoff-betonte Düngung zu gräserreichen Beständen, die schneller altern. In punkto Futterqualität ist da womöglich schon nach zwei bis drei Tagen der optimale Schnitzeitpunkt verstrichen. Dagegen liegt die Nutzungselastizität bei Beständen mit entsprechend höheren Gehalten an Klee, Kräutern und Untergräsern eher bei zwei bis drei Wochen. Kalium, Phosphor und Calcium fördern somit indirekt die Futterqualität über eine verbesserte Nutzungselastizität. Stickstoff alleine reicht also nicht, um qualitativ hochwertiges Futter von Grünland und Klee gras zu ernten.

Stickstoff ist zwar der maßgebliche Motor des Pflanzenwachstums und aufgrund seines Einflusses auf den Gräseranteil hauptsächlich zuständig für Masse, Narbendichte, Energieertrag und Nutzungshäufigkeit. Aber mit zu einseitiger oder zu hoher Stickstoffdüngung nimmt bei hoher Nutzungsintensität die Artenvielfalt rapide ab. Dies kann für die Futterqualität ebenso nachteilig sein wie eine unerwünschte Entartung zugunsten von stickstoffliebenden Doldenblütlern, was meist mit

gleichzeitig niedriger Nutzungsintensität verbunden ist.

Des Weiteren ist auf eine ausreichende Magnesiumversorgung zu achten, vor allem bei Ammonium-betonter Stickstoffdüngung. Darunter fällt auch die Gülle, vor allem wenn ihr Stickstoffstabilisatoren zugesetzt wurden. Magnesium steht nämlich an der Wurzel dann rasch in Ionenkonkurrenz mit dem Ammonium. Auch die Schwefeldüngung zu Grünland, Luzerne und Klee gras ist wegen der besseren Stickstoffausnutzung durchaus sinnvoll, insbesondere im Frühjahr zum ersten Aufwuchs. Denn der bodenbürtige und organisch gebundene Schwefel kommt für den ersten Aufwuchs oft zu spät, da er von sogenannten Thiobakterien erst in pflanzenverfügbares Sulfat umgewandelt werden muss. Dieser mikrobielle Prozess beginnt aber erst bei Bodentemperaturen von 10° C, also zwischen Mitte April und Mitte Mai.

Fazit

Auf Grünland und ähnlichen Futterflächen sind ein ausgewogenes Nährstoffangebot und eine harmonische Düngung weitaus wichtiger als im Ackerbau. Immerhin besteht die Grünlandnarbe meist aus einer Vielzahl von Pflanzenarten mit unterschiedlichen Ansprüchen. Eine gezielte Ergänzungsdüngung in mineralischer Form hat durchaus Sinn, da Gülle ohnehin nicht alle Nährstoffansprüche decken kann und eine zusätzliche Mineralstoffzufuhr qualitätsfördernd ist. Die optimale Grünlanddüngung wird zunehmend zum Spagat zwischen Ökonomie, Ökologie und Tiergesundheit.

Dr. Karl-Heinz Neuner,
LAD Bayern

Die Grünlandnarbe besteht aus verschiedenen Pflanzenarten mit zum Teil unterschiedlichen Nährstoffansprüchen. Eine gezielte Versorgung mit mineralischem Dünger ist daher sinnvoll.

