

Merkblätter für die Umweltgerechte Landwirtschaft

Nr. 13 (3. Auflage)

Grünland, Wiesen, Weiden, Düngung

Februar 2005

Düngung von Wiesen und Weiden



Foto 1 und 2: Umweltschonende Gülleausbringung

1. Grundsätze

Die Zufuhr von Nährstoffen über mineralische und organische Düngung hat eine wichtige Bedeutung in der Grünlandwirtschaft, denn gute Grünlandbestände sind die Voraussetzung für hohe Futterqualität und brauchen wohldosierte Nährstoffgaben.

Rechtliche Grundlage der guten fachlichen Praxis beim Düngen sind die **Düngeverordnung des Bundes (DüVO)** vom 26. 1. 1996 und die Verwaltungsvorschrift des Ministeriums Ländlicher Raum vom 16. 12. 1996. Sie regeln die gute fachliche Praxis der zeitlich und mengenmäßig bedarfsgerechten Ernährung der Pflanzen. Bis zum 1. 1. 2006 muss mit einer novellierten Düngeverordnung mit erheblichen Änderungen gerechnet werden.

Die ausgebrachten Nährstoffe sollen mit größtmöglicher Effizienz vom Pflanzenbestand aufgenommen

werden, um Nährstoffverluste (vor allem Einträge in Gewässer oder Abgasung in die Luft) weitestgehend zu vermeiden.

Gemäß der Düngeverordnung ist Düngung mit stickstoffhaltigen Düngemitteln nur dann erlaubt, wenn die **Böden** für Nährstoffe **aufnahmefähig**, d.h. keinesfalls wassergesättigt, tiefgefroren oder stark schneebedeckt sind. Mineralische Düngemittel werden nur als Ergänzung der wirtschaftseigenen Dünger verabreicht.

Der **Viehbesatz** orientiert sich am standort-spezifischen Ertragspotential. Für die Ausbringung der anfallenden wirtschaftseigenen Dünger muss eine entsprechend große Fläche zur Verfügung stehen. Auf Grünland sind derzeit laut **DüVO 210 kg Gesamt-N/ha** aus Wirtschaftsdüngern im Betriebsdurchschnitt die Obergrenze, sofern Nährstoffbedarf in dieser Höhe vorhanden ist (*Tab. 1*).



Baden-Württemberg

STAATLICHE LEHR- UND VERSUCHSANSTALT
FÜR VIEHHALTUNG UND GRÜNLANDWIRTSCHAFT AULENDORF

Aufgrund der EU-Nitratrichtlinie wird die Obergrenze zum 1. 1. 2006 auf 170 kg N/ha abgesenkt. Für Einzelflächen sollen dann in Verbindung mit Auflagen Ausnahmegenehmigungen für höhere Obergrenzen möglich sein, wobei bis zu 230 kg N/ha angestrebt werden.

Düngung und Nutzung sind aufeinander und auf den Standort abzustimmen.

2. Vergleich der Nährstoffzu- und -abfuhr

Gemäß der Düngeverordnung ist für landwirtschaftliche Betriebe über 10 ha LF ein **Nährstoffvergleich** vorgeschrieben. Er kann vorgenommen werden als:

1. **Hoftorbilanz:** erfasst Nährstoffe, die über Düngemittel, Kraftfutter sowie Luftstickstoffbindung in und über Milch und Fleisch sowie pflanzliche Produkte aus dem Betrieb fließen.
2. **Feld-Stall-Bilanz:** stellt das Nährstoffaufkommen aus Wirtschafts- und Handelsdüngern sowie der Luftstickstoffbindung der Nährstoffabfuhr durch Ernteprodukte vom Feld gegenüber.

3. Der Entzug als Maß der Düngung

Auf Grünland entspricht der Nährstoffbedarf der Pflanzen dem Nährstoffentzug. Die Grundlage zur Bemessung der Düngung ist daher der Entzug von Nährstoffen durch den Pflanzenbestand, abzüglich des Nährstoffangebotes des Standortes. Die Nährstoffmenge, die dem Standort entzogen wird, muss letztlich wieder ersetzt werden, um den Nährstoffkreislauf zu schließen und um die Grünlandnarbe langfristig leistungsfähig zu erhalten.

4. Stickstoffdüngung

Die Stickstoffdüngung beeinflusst hauptsächlich den Mengenertrag und den Anteil der Gräser im Pflanzenbestand. Ihre erforderliche Höhe richtet sich nach der vom Pflanzenbestand verwertbaren Stickstoffmenge, die sich mit Beziehung zur jahreszeitlichen Ertragsentwicklung u.a. aus der Häufigkeit der Nutzung ergibt (Tab. 1).

Ein Teil des Stickstoffbedarfs wird durch die **Standortlieferung** abgedeckt. Dieses pflanzenverfügbare N-Angebot muss deshalb bei der Düngeberechnung vom Stickstoffbedarf abgezogen werden.

Tab. 1: Nutzungs- und standortabhängiger N-Düngebedarf

Nutzungshäufigkeit	Ertragsziel (Netto)* dt TM/ha	N-Entzug		Standortlieferung Mineralböden kg N/ha	N-Düngebedarf Mineralböden kg N/ha	N-Düngebedarf Anmoor und Moor** kg N/ha
		kgN/dt TM	kg N/ha			
Günstige Ertragslage						
2 Nutzungen	60	1,6	95	40	55	0
3 Nutzungen	75	2,2	165	45	120	20
4 Nutzungen	90	2,7	245	50	195	95
5 Nutzungen	110	2,8	305	60	245	145
Ungünstige Ertragslage						
1 Nutzung	40	1,3	50	30	20	0
2 Nutzungen	55	1,8	100	30	70	0
2 - 3 Nutzungen	65	1,9	125	40	85	0
3 Nutzungen	70	2,2	155	40	115	15
3 - 4 Nutzungen	80	2,4	190	45	145	45

* Nettoertrag = Bruttoertrag abzüglich auf der Fläche verbleibender Bröckelverluste

** bei anmoorigen und moorigen Böden ist eine Standortlieferung von zusätzlich 100 kg N/ha anzusetzen

Die **Standortlieferung** umfasst:

- symbiontisch (Knöllchenbakterien an Leguminosenswurzeln) und
- asymbiontisch (durch freilebende Mikroorganismen) gebundenen Stickstoff,
- mineralisierten Stickstoff aus dem Humuskörper und
- Stickstoffeintrag aus der Luft.

Die Höhe der N-Lieferung des Standortes wird sehr stark von Jahreswitterung und Standort beeinflusst. Demnach wird auf Standorten mit hohen Niederschlägen und höheren Temperaturen während der Vegetationsperiode mehr Stickstoff mineralisiert. Von dem Stickstoff, der in organischen Verbindungen im Boden vorliegt, werden jährlich unter Grünland ca. 1-2 % in die mineralische Form umgewandelt.

4.1 Bemessung der Stickstoffgaben

Die ordnungsgemäße Stickstoffdüngung wird nach *Schema 1* ermittelt:

Schema 1: Ermittlung der ordnungsgemäßen N-Düngung

N-Entzug (kg N/ha) (= Ertragserwartung dt TM/ha * spez. N-Entzug in kg N/dt TM) - pflanzenverfügbares N-Angebot (kg N/ha) = N-Düngebedarf (kg N/ha)

Falls keine konkreten, betriebspezifischen Zahlen für Ertrag und N-Entzug zur Verfügung stehen, können die Werte aus *Tab. 1* verwendet werden. Für die Ausbringung stickstoffhaltiger Dünger müssen bestimmte **Sperrfristen** und in Wasserschutzgebieten bestimmte **Verbotszeiträume** sowie Schutzbestimmungen beachtet werden (*Tab. 2*).

Tab. 2: Verbotszeiträume (Sperrfristen) für Wirtschaftsdünger und Sekundärrohstoffdünger

Generelle Sperrfrist	
Gülle, Jauche, Geflügelkot oder stickstoffhaltige flüssige Sekundärrohstoffdünger nach § 3 Düngeverordnung	Ausbringungsverbot vom 15. 11. – 15. 01.*
Allgemeine Verbotszeiträume in Wasserschutzgebietszone II	
Gülle, Jauche, Silagesickersaft u.ä., Sekundärrohstoffdünger ausgenommen rein pflanzlicher Herkunft	ganzjähriges Ausbringungsverbot
Mist ausgenommen Rottemist auf A-Böden (auswaschungsgefährdete Böden und Moor- und Anmoorböden)	
Verbotszeiträume und Schutzbestimmungen in Problem- und Sanierungsgebieten innerhalb der Wasserschutzgebietszonen II und III	
Gülle, Jauche, Geflügelkot, flüssige Sekundärrohstoffdünger: Max. Höhe der Gabe nach der letzten Nutzung 40 kg anrechenbarer oder 80 kg Gesamt-N/ha	Ausbringungsverbot vom 31. 10. – 31. 01.
Festmist und feste Sekundärrohstoffdünger: maximal 40 kg anrechenbarem oder 80 kg Gesamt-N/ha	vorgezogene Ausbringung ab 1. 12. ab 01. 02. N-Düngung nach Bedarf
Zusätzliche Verbotszeiträume in Sanierungsgebieten	
N-haltige Sekundärrohstoffdünger	ganzjähriges Ausbringungsverbot
Festmist	Ausbringungsverbot im Herbst/Winter bis 31. 01.

* Zeitraum kann außerhalb von WSG regional entsprechend den Standortverhältnissen durch das Landratsamt verschoben werden.

Günstige und ungünstige Standorte

Für die Berechnung der ordnungsgemäßen Düngung wird zwischen Standorten mit günstiger und ungünstiger Ertragslage unterschieden.

Auf Standorten mit **günstiger Ertragslage** ist die Biomasseproduktion hoch, so dass mindestens zweimal genutzt werden sollte.

Standorte mit **ungünstiger Ertragslage** sind durch mindestens eines der folgenden Merkmale gekennzeichnet:

- Höhenlage von über 700 m ü. NN,
- stark ausgeprägte Trockenperioden,
- starke Hängigkeit,
- jährl. Niederschlagsmenge unter 700 mm,
- Flachgründigkeit,
- Sand, anlehmiger Sand, lehmiger Sand.

4.2 Stickstoffdüngung von Weiden

Nährstoffe, die während der Beweidung als Exkremente auf die entsprechenden Flächen zurückfließen, müssen in jedem Falle bei der Ermittlung der Düngemenge berücksichtigt werden (*Schema 2*).

Schema 2: Düngung von Weiden

Bezogen auf die erforderliche Stickstoffdüngung bei Wiesen können auf Weiden überschlägig folgende Mengen gedüngt werden:

- bei Ganztagsweide (24 h/Tag): ca. 45 %
- bei Halbtagsweide (11 h/Tag): ca. 65 %
- bei Kurztagsweide (max. 7 h/Tag): ca. 80 %

Um möglicherweise auftretende, punktuelle Auswaschungsverluste bei Beweidung infolge der unregelmäßigen Verteilung der Exkremente zu vermindern, empfehlen sich Pflegemaßnahmen, wie Mulchen oder Abschleppen zur Verteilung der Fladen unmittelbar nach dem Abtrieb der Weidetiere.

4.3 Stickstoffdüngung in Wasserschutzgebieten

Nach der **Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) vom 20. Februar 2001** sind zum Schutz vor Nitrateinträgen in das Grundwasser bestimmte Aus-

bringungsverbote in den verschiedenen Schutzzonen und Schutzgebieten zu berücksichtigen (*Tab. 2*). Ferner sollten in Problem- und Sanierungsgebieten die Einzeldosen auf 50 kg N/ha bei A-Böden (auswaschungsgefährdete Böden, Anmoor- und Moorböden) bzw. bei langsam wirkenden Düngern (z.B. Gülle, Festmist) 80 kg N/ha und auf B-Böden 80 kg N/ha bzw. bei langsam wirkenden Düngern 100 kg N/ha nicht überschreiten. Darüber hinaus verbietet die SchALVO in Zone II auf A-Böden generell Tierpferche und Weidenutzung, außer wenn Besatzdichte und Beweidungsdauer an das Futterangebot angepaßt sind, die Viehtränken regelmäßig umgesetzt werden und eine stabile Grasnarbe vorliegt.

5. Grunddüngung

Hohe Futtererträge und gute Futterqualität setzen eine ausreichende Versorgung mit den Grundnährstoffen Phosphor (P_2O_5), Kalium (K_2O), Magnesium (Mg) und Calcium (CaO) voraus. Zudem ist auf die Versorgung mit Spurenelementen zu achten. Eine überhöhte, unzureichende oder unausgeglichene Düngung mit Nährstoffen ist wirtschaftlich nicht sinnvoll. Sie kann sowohl den Pflanzenbestand verändern, den Futterertrag und die Futterqualität mindern, als auch bei Phosphat infolge von Abschwemmung oder direktem Eintrag die Oberflächengewässer belasten. Der pflanzliche Luxuskonsum bei Kali ist zu vermeiden.

Die Gehalte der Wirtschaftsdünger an P_2O_5 , K_2O , MgO, CaO und an Spurenelementen sind voll anzurechnen.

5.1 Gehaltsklassen

Die Bodenuntersuchung sagt bei Grünland nicht alles über die tatsächliche Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe aus. Die Gehaltsklassen für Grundnährstoffe geben jedoch Anhaltswerte für die erforderlichen Düngermengen (*Tab. 3*) und über Jahre hinweg Informationen über die Entwicklung der Bodenvorräte.

Nach der Düngeverordnung sind der pH-Wert und die im Boden verfügbaren Nährstoffmengen an Phosphor und Kalium auf Grünland auf der Grundlage einer Untersuchung repräsentativer Bodenproben für jeden Schlag ab einer Größe von 1 ha mindestens alle 6 Jahre, auf extensivem Dauergrünland mindestens alle 9 Jahre, zu ermitteln. Auf Grünland ist außerdem auch im Inte-

resse der Tiergesundheit eine angepasste Magnesiumversorgung wichtig. Magnesium und Schwefel können auf Grundlage der Untersuchung repräsentativer Boden- und Pflanzenproben oder durch Übernahme von Richtwerten gedüngt werden.

Über Wirtschaftsdünger zugeführte Grundnährstoffe werden bei der Berechnung der mineralischen Ergänzungsdüngung vollständig berücksichtigt.

Tab. 3: Gehaltsklassen und Düngung mit Grundnährstoffen

Gehaltsklassen	Mineralboden mg je 100 g Boden			Moor** mg je 100 g Boden P ₂ O ₅ , K ₂ O u. Mg	Düngung in kg/ha	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg		P ₂ O ₅ u. K ₂ O	MgO
A	< 6	< 7	< 6	< 11	EZ* + 80	EZ + 60
B	6 - 12	7 - 14	6 - 9	11 - 20	EZ + 40	EZ + 30
C	13 - 24	15 - 25	10 - 15	21 - 30	EZ	EZ
D	25 - 34	26 - 35	16 - 25	31 - 40	EZ x 0,5	EZ x 0,5
E	> 34	> 35	> 25	> 40	0	0

* EZ = Entzug (siehe Tabelle 4); ** Humusgehalt > 30 %

Tab. 4: Entzug an Grundnährstoffen im Grünland

	Nettoertrag dt TM/ha	P ₂ O ₅		K ₂ O		MgO		CaO		
		kg/dt TM	kg/ha	kg/dt TM	kg/ha	kg/dt TM	kg/ha	kg/dt TM	kg/ha	
Günstige Ertragslage										
2 Nutzungen	60	0,70	40	2,5	150	0,28	20	1,05	60	
3 Nutzungen	75	0,95	70	2,9	220	0,48	35	1,40	105	
4 Nutzungen	90	1,00	90	3,0	270	0,51	45	1,57	140	
5 Nutzungen	110	1,00	110	3,0*	330*	0,70	80	1,75	195	
Ungünstige Ertragslage										
1 Nutzung	40	0,60	25	1,5	60	0,25	10	1,00	40	
2 Nutzungen	55	0,70	40	2,5	140	0,28	15	1,05	60	
2 - 3 Nutzungen	65	0,80	50	2,7	175	0,34	20	1,15	75	
3 Nutzungen	70	0,95	65	2,9	200	0,48	35	1,40	100	
3 - 4 Nutzungen	80	1,00	80	3,0	240	0,50	40	1,50	120	

* Entzug kann durchaus höher liegen; um Luxuskonsum der Pflanzen an Kalium zu vermeiden, wird hier lediglich der Entzug gleich dem Bedarf gesetzt.

5.2 Entzug von Grundnährstoffen

Grünlandböden mit mittlerer Versorgung (Gehaltsklasse C), sollen auf Entzug (EZ) gedüngt werden (Tab. 4). Böden mit niedrigeren Nährstoffgehalten (Gehaltsklassen A und B) benötigen über den Entzug hinaus mehr Nährstoffe.

Da von den Pflanzen bei hoher Kalizufuhr Luxuskonsum betrieben wird und als Folge einer unausgewogenen Mineralstoffversorgung negative Auswirkungen auf

die Tiergesundheit entstehen können, sollen bei der Bedarfsermittlung nicht mehr als 3 kg K₂O/dt TM (Tab. 4) zum Ansatz kommen, obwohl durchaus mehr Kali entzogen werden könnte. Um einem Luxuskonsum entgegenzuwirken, empfiehlt sich als pflanzenbauliche Maßnahme Kali in Gaben von max. 100 – 150 kg K₂O/ha aufzuteilen.

Ein Mangel an Spurennährstoffen tritt häufig auf leichten Mineralböden sowie auf Anmoor- und Moorböden auf, die von Natur aus niedrige Spurennährstoffgehalte

aufweisen. Daneben geraten sie insbesondere bei hohen pH-Werten bzw. hohen Kalkanteilen ins Minimum. Bei regelmäßigem Einsatz von Wirtschaftsdüngern auf Grünland sind Spurennährstoffe jedoch bei standortangepasstem GV-Besatz kaum Minimumfaktoren.

5.3 Kalkbedarf

Mittels **Erhaltungskalkung** sollen die jährlichen Verluste durch Auswaschung, durch physiologisch saure Dünger und durch pflanzlichen Entzug ausgeglichen werden (Tab. 5). Die Kalkgaben sind abhängig vom

pH-Wert und werden mit den Ergebnissen der Bodenuntersuchung mitgeteilt. Ist der pH-Wert im Boden unter den optimalen Bereich abgesunken, ist eine Gesundungskalkung durchzuführen. Einmalige Höchstmengen (Tab. 5) sollten dabei nicht überschritten werden, da dies zu ungewolltem Humusabbau bzw. zu hoher N-Mineralisation führen kann. Gegebenenfalls sollte im Folgejahr eine nochmalige Kalkung erfolgen. Auf Grünland ist in der Regel kohlenaurer oder silikatischer Kalk zu bevorzugen. Auf Grünlandböden über 15 % Humus wird nur bei sehr niedrigen pH-Werten eine Kalkung empfohlen.

Tab. 5: Optimale pH-Bereiche, pH-Bereiche und Kalkmengen für die Erhaltungskalkung sowie einmalige Höchstgaben an Kalk für Grünland

Bodenart	Optimaler pH-Bereich*	Erhaltungskalkung dt CaO/ha**	bei Gesundkalkung max. Einzelgabe dt CaO/ha
Sand	4,7 - 5,0	4	15
schwach lehmiger Sand	5,2 - 5,5	5	15
stark lehmiger Sand	5,4 - 5,7	6	20
sandiger bis schluffiger Lehm	5,6 - 5,9	7	25
schwach toniger Lehm bis Ton	5,7 - 6,1	8	30

* analog VDLUFA (2000), darüber und bei über 15 % Humus keine Kalkung; ** alle 4 Jahre

6. Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft

Die Obergrenze für die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft, sofern Nährstoffbedarf in dieser Höhe besteht, beträgt nach der **DüVO** im Betriebsdurchschnitt derzeit noch **210 kg Gesamt-N/ha** Grünland. Ab 1. 1. 2006 wird die Obergrenze auf 170 kg N/ha abgesenkt.

Für flüssige Wirtschaftsdünger besteht auf Acker und Grünland ein generelles Ausbringungsverbot von 15. November bis 15. Januar.

Gülleanfall

Wird ein mittlerer TS-Gehalt von **7,5 %** angesetzt, kann bei **einer** Rindergroßvieheinheit (1 RGV = 500 kg) davon ausgegangen werden, daß im Schnitt **23 m³ Gülle pro Jahr** anfallen.

6.1 Nährstoffgehalte

Auf die Nährstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern haben Fütterung, Tierart, Produktionsrichtung und die Leistung der Tiere einen Einfluss. Höhere Nährstoffausscheidungen können vor allem dann auftreten, wenn das Nährstoffangebot den Bedarf der Tiere deutlich übersteigt bzw. wenn ein unausgewogenes Verhältnis zwischen den Nährstoffen und der aufgenommenen Energie vorliegt. Wenn keine konkreten Zahlen aus Labor- oder Schnelluntersuchungen vorliegen, können die Werte aus Tab. 6 zur Berechnung eingesetzt werden.

6.2 Nährstoffverluste

Von der insgesamt vom Tier ausgeschiedenen N-Menge gehen im Stall und bei der Lagerung durchschnittlich 10 % verloren.

Auf dem Feld sind auch bei sachgerechter Ausbringung N-Verluste unvermeidbar. Dieser Verlust erfolgt nahezu ausschließlich durch Ammoniakabgasung bei der Ammoniumfraktion. Folgende Verluste sind laut DüVO maximal anrechenbar (Tab. 7).

Tab. 7: Maximal anrechenbare Gesamt-N-Verluste aus Wirtschaftsdüngern

Verluste in/bei	Flüssige Wirtschaftsdünger	Festmist
Stall und Lager	10 %	25 %
Ausbringung	20 %	20 %

6.3 Gülleausbringung

Geräte zur Düngerausbringung müssen eine:

- genaue Mengendosierung
- exakte Verteilung und
- verlustarme Ausbringung

gewährleisten.

Für eine umweltfreundliche Wirtschaftsdüngerausbringung können bei der Erfüllung der Zuwendungsvoraussetzungen im Rahmen von MEKA II Zuwendungen beantragt werden.

Um eine möglichst umweltschonende und gleichzeitig pflanzenwirksame Ausbringung von Wirtschaftsdüngern zu gewährleisten, sind des Weiteren die in Tab. 8 dargestellten Punkte zu beachten.

6.4 Festmist und Mistkompost

Die Ausbringung von Festmist empfiehlt sich wegen der für die Umsetzung notwendigen Zeit im Spätherbst oder im zeitigen Frühjahr in einer Menge von 150 bis 200 dt je ha. Der ausgebrachte Mist sollte im Frühjahr mit einer Wiesenschlepe bearbeitet werden.

Gut verrottete Mistkomposte verursachen in der Regel keine Futterschmutzung und setzen sich leicht um, weswegen sie während der Vegetationszeit ausgebracht werden sollen.

Die in Festmist oder Mistkompost enthaltenen Nährstoffe müssen bei der Bemessung der ordnungsgemäßen Düngung berücksichtigt werden.

6.5 Klärschlamm und Bioabfälle

Auf Grünland darf kein Klärschlamm ausgebracht werden. Bioabfälle, die in der BioabfallVO Anhang 1 speziell für Grünland erlaubt sind, dürfen eingesetzt werden.

Tab. 6: Nährstoffmengen ausgewählter organischer Dünger (kg je Einheit)

Wirtschaftsdünger	TS-Geh. %	Einheit	N** kg	davon NH ₄ -N	P ₂ O ₅ kg	K ₂ O kg	MgO kg	CaO kg
Festmist:								
Rinder wenig Einstreu*	25	100 dt	56	5	33	88	11	35
reichlich Einstreu	25	100 dt	52	5	29	99	11	34
Pferde	25	100 dt	57	5	34	97	13	39
Gülle:								
Milchvieh	5,0	10 m ³	24	13	8	37	3	9
(Grünland)	7,5	10 m ³	36	20	12	56	5	13
	10,0	10 m ³	47	26	16	74	6	17
Gülle:								
weibliches Jungvieh	5,0	10 m ³	27	15	12	43	5	11
(Grünland)	7,5	10 m ³	41	22	18	64	7	17
	10,0	10 m ³	55	29	24	85	9	23
Jauche:								
Rinder	–	10 m ³	40	36	2	80	5	3

* ca. 3,0 kg Stroh/GV und Tag

** Bereits berücksichtigt sind die Lagerverluste: bei Gülle 10 % von Ges.-N; bei Festmist 25 % von Ges.-N

7. Mineralische Düngung

Mineralische Düngemittel werden als Ergänzung der Wirtschaftsdüngergaben verabreicht. Die erforderlichen Nährstoffmengen errechnen sich nach *Schema 3*:

8. Informationen im Internet

Weitere Informationen zur Grünlandbewirtschaftung sind im Internet unter www.lvvg-aulendorf.de oder www.gruenland-online.de abrufbar.

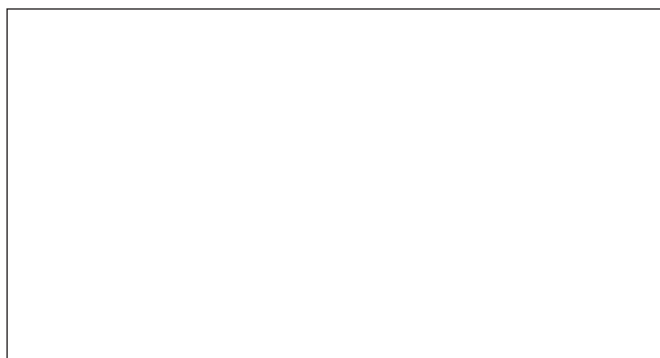
Schema 3: Berechnung der Mineraldüngung

Nährstoffbedarf bei ordnungsgemäßer Düngung
- Nährstoffmenge aus organischen Düngemitteln
= verbleibende Mineraldüngermenge

Tab. 8: Maßnahmen zur Verringerung von Stickstoffverlusten bei Düngung mit Gülle

Lagerung	<ul style="list-style-type: none"> - Schwimmdecke (natürlich, Strohhäcksel, Blähton) - Abdeckung (Beton, Holz, Plane) - wenig rühren oder belüften
Lagerkapazität	- für mind. 6 Monate ausreichend
Behandlung Homogenität Fließfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> - zu dicke Gülle verdünnen oder (häufig mit fraglicher Wirkung) anderweitig behandeln (Rühren, Biogas, Belüften, Zusatzmittel) - Gülle muss an den Pflanzen ablaufen können - Wasser bindet Ammoniak und verhindert damit Abgasung - verdünnte Gülle kann besser in den Boden eindringen
Witterung	- keine Gülle ausbringen bei heißer, trockener Witterung und bei starker Luftbewegung
Bodenzustand	<ul style="list-style-type: none"> - Boden muss befahrbar sein - Gülle nur auf aufnahmefähige Böden aufbringen (d.h. keinesfalls auf wassergesättigten, stark schneebedeckten oder tief gefrorenen Boden)
Pflanzenbestand	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen möglichst unmittelbar nach der Nutzung begüllen - je höher der Bestand ist, desto fließfähiger muss Gülle sein
Ausbringungsmenge	<ul style="list-style-type: none"> - nur pflanzenbedarfsgerechte Mengen ausbringen - pro Gabe höchstens die in einem Jahr von einer RGV erzeugte Menge
Ausbringungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> - Gülleausbringung möglichst auf kurze Bestände. In hohen Bestände mit Schleppschläuchen oder Schleppschuhen; Gülleinjektion möglich, i.d.R. aber unwirtschaftlich - bodennahe und großtropfige Ausbringung

Weitere Auskünfte erteilt die untere Landwirtschaftsbehörde beim zuständigen Landratsamt.



Herausgeber: Landesanstalt für Pflanzenbau
Forchheim, Kutschenweg 20,
76287 Rheinstetten

Text: PD Dr. Martin Elsäßer
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt
für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft,
88326 Aulendorf

e-mail: poststelle@lvvg.bwl.de

Fotos: Dr. habil. Elsäßer

Druck: Medien-Punkt GmbH, Karlsruhe

Druck-Nr. MLR: 6/2005-23