

## Untersuchungen zur Effizienz von Güllegaben im Herbst und Frühjahr bei Dauergrünland

M. Diepolder, S. Raschbacher

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, 85354 Freising,  
Michael.Diepolder@lfl.bayern.de

### Einleitung und Problemstellung

Grünland hat im Herbst, speziell nach der letzten Nutzung, keinen Düngebedarf mehr. Jedoch ist die Ausbringung von Gülle und Biogasgärresten gerade in sehr niederschlagsreichen Regionen manchmal im zeitigen Frühjahr z.B. wegen Schneelage oder wassergesättigten Böden nicht möglich. Daher werden flüssige Wirtschaftsdünger auf Grünland auch nach dem letzten Schnitt ausgebracht, teilweise unter Ausschöpfung der gegenwärtig noch zugestandenen rechtlichen Rahmenbedingungen bis weit in den Herbst hinein. In Wissenschaft, Fachrecht und Praxis wird der Nutzen bzw. die Statthaftigkeit einer Düngung nach der letzten Nutzung seit jeher stark diskutiert. Der Beitrag ist eine Erweiterung früherer bayerischer Versuchsergebnisse (Diepolder und Raschbacher, 2011a) zur Thematik.

### Material und Methoden

Für die Prüfung der Wirkung von Güllegaben im Herbst nach der letzten Nutzung im Vergleich zur Frühjahrsdüngung auf TM-Ertrag, N-Aufnahme und XP-Gehalt wurden vor rund 10 Jahren zwei vom prinzipiellen Aufbau her nahezu identische Versuche auf unterschiedlichen Dauergrünlandstandorten (Tab. 1) angelegt.

Tab. 1: Charakterisierung der Versuchsstandorte und Höhe der N-Düngung

Ort/Landkreis	Spitalhof/Kempton	Steinach/SR
Region:	Allgäuer Alpenvorland	vord. Bayer.Wald
Bodentyp; -art	(Para-) Braunerde; uL	Ranker; sL
Ø NS (mm/Jahr)	ca. 1.200	ca. 850
Hauptbestandsbildner	Dt. Weidelgras	Wiesen-Fuchsschwanz
N-Düngung (kg Gesamt-N/ha)		
- 1. Aufwuchs	siehe Tab. 2	Siehe Tab. 3
- Ø Σ 2.-4. Aufwuchs	ca. 175 (Gülle/min.)	ca. 200 (Gülle/min.)
- Verteilung 2,3,4:	76-51-40	77-55-69
- Ø Σ Jahr	ca. 230	ca. 275-285
Auswertungszeitraum	6 Jahre (2007-2012)	5 Jahre (2009-2013)

Am Spitalhof wurden 25 m<sup>3</sup>/ha dünne Gülle (3,8-6,6 % TS), in Steinach 20 m<sup>3</sup>/ha deutlich dickere Gülle (ca. 7,0-8,4 % TS) ausgebracht. Kernpunkt des Versuchskonzepts (12 Varianten, 4 Wiederholungen, Bockanlage; 4 Schnitte/Jahr) beider Standorte war, dass sich ausschließlich Zeitpunkt, Art und Höhe der Düngung zum ersten Aufwuchs unterschieden (Tab. 2, 3). Zu den Folgeschnitten erhielten alle Varianten eines Standortes die gleiche org./min. Düngung. Dabei wurde zum 2. Aufwuchs generell Gülle gegeben. Der dritte Aufwuchs wurde in Steinach mineralisch (55 kg N/ha als KAS), der vierte wieder mit Gülle (20 m<sup>3</sup>/ha, ca. 7,2 % TS) gedüngt. Am Spitalhof erfolgte die Düngung des dritten Aufwuchses in vier Versuchsjahren mit Gülle (25 m<sup>3</sup>/ha, ca. 4,2 % TS), in zwei Jahren mineralisch (50 kg N/ha als KAS);

der vierte Aufwuchs wurde in zwei Jahren mit Gülle (25 m<sup>3</sup>/ha; ca. 3,8 % TS) und in vier Jahren mineralisch (50 kg N/ha als KAS) gedüngt. Die Gülle wurde jeweils mit Parzellentechnik am Spitalhof per Prallteller und in Steinach per Schleppschlauch ausgebracht. Für die Berechnung der (scheinbaren) N-Ausnutzung der Düngung des ersten Aufwuchses (Tab. 5) wurde – auf Basis der Werte von Tab. 2 und 3 - der gegenüber der Kontrolle erzielte N-Mehrertrag der geernteten oberirdischen Biomasse in Beziehung zum zusätzlichen N-Aufwand gesetzt.

## Ergebnisse und Diskussion

Zu beachten ist bei der Interpretation der Ergebnisse, dass auf beiden Standorten die Höhe der Düngung nicht identisch war (Tab. 1, Tab 2, 3). In Steinach traf dies zudem auch auf die zum ersten Aufwuchs ausgebrachte N-Menge zu, hier wurden aufgrund höherer TS- bzw. N-Gehalte der Gülle bei den Frühjahrsgaben um rund 10 kg mehr Gesamt-N als bei den Herbstgaben ausgebracht. Dennoch lassen sich folgende Sachverhalte erkennen:

Tab. 2: Standort **Spitalhof**: Art, Düngungstermin, gedüngte N-Menge (kg Gesamt-N/ha) zum ersten Aufwuchs (A1), Trockenmasse-Ertrag (dt TM/ha) und N-Ertrag (kg N/ha) beim ersten Aufwuchs und im gesamten Jahr – Mittelwerte aus 6 Versuchsjahren

Vgl.	Dg.Art zu A1	Düngetermin zu A1	N <sub>gesamt</sub> zu A1	TM-Ertrag		N-Ertrag	
				A 1	Jahr	A 1	Jahr
1	-	keine Düngung	0	33,9	110,8	78	293
2	G <sub>25 Fj.</sub>	25.02.-05.03. (Frühjahr)	57	42,7	123,1	98	323
3	G <sub>25 Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	52	41,0	119,3	97	310
4	KAS <sub>Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	25	37,3	112,7	92	296
5	KAS <sub>Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	50	41,2	119,6	104	316
6	KAS <sub>Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	75	42,0	120,5	117	326
7	G <sub>25 Herbst</sub>	01.10.-05.10. (Vorjahr)	54	39,2	117,9	89	305
8	G <sub>25 Herbst</sub>	20.10.-25.10. (Vorjahr)	56	41,1	121,0	91	308
9	KAS <sub>Herbst</sub>	20.10.-25.10. (Vorjahr)	50	39,1	114,7	90	298
10	G <sub>25 Herbst</sub>	01.11.-05.11. (Vorjahr)	54	41,8	121,2	92	311
11	G <sub>25 Herbst</sub>	25.11.-05.12. (Vorjahr)	54	41,7	122,0	94	319
12	G <sub>12,5 He/Fj.</sub>	je ½ wie Vgl. 7, 3 (geteilt)	56	41,4	119,0	94	310
GD=5%, t-Test				1,5	2,8	5	9
Mittel „Herbstgülle Vorjahr“ (Ø 7, 8, 10, 11)			55	41,0	120,5	92	311
<i>Relativ in % zu Vgl. 1</i>				21	9	17	6
Mittel „Frühjahrsgülle“ (Ø Vgl. 2, 3)			55	41,9	121,2	97	316
<i>Relativ in % zu Vgl. 1</i>				23	9	24	8

Gegenüber fehlender Düngung zum ersten Aufwuchs (Kontrolle Vgl. 1 – keine Düngung) führten auf beiden Standorten (Spitalhof, Tab. 2; Steinach, Tab. 3) nicht nur die beiden Frühjahrsgülletermine (Vgl. 2, 3) sondern auch alle vier Gülletermine im Vorjahr nach dem letzten Schnitt (Vgl. 7, 8, 10, 11) sowie die aufgeteilte Düngung (Vgl. 12) zu signifikanten bzw. relevanten (> 5%) Zunahmen an Trockenmasse- und N-Ertrag beim ersten Aufwuchs und im gesamten Jahr.

Dennoch ist eine Gülledüngung im Herbst im Vergleich zum Frühjahr unter Vorbehalt zu sehen. Dies nicht vor dem Hintergrund der TM-Erträge des ersten Schnittes, teilweise auch nicht unter Einbeziehung der TM-Jahreserträge (siehe Spitalhof). Vielmehr geht aus der Be-

trachtung der N-Aufnahmen (1. Aufwuchs, Jahr; Tab. 2, 3 jeweils unten; Tab. 4) hervor, dass bei im Herbst gegebenen Stickstoff weniger N-Ertrag erzielt wurde als bei einer N-Düngung im Frühjahr. Dieser Sachverhalt zeigt sich bei mineralischem Stickstoff noch deutlich ausgeprägter als bei Gülle-N (Vgl. 9 vs. Vgl. 5).

Tab. 3: Standort **Steinach**: Art, Düngungstermin, gedüngte N-Menge (kg Gesamt-N/ha) zum ersten Aufwuchs (A1), Trockenmasse-Ertrag (dt TM/ha) und N-Ertrag (kg N/ha) beim ersten Aufwuchs und im gesamten Jahr – Mittelwerte aus 5 Versuchsjahren

Vgl.	Dg.Art zu A 1	Düngetermin zu A1	N <sub>gesamt</sub> zu A1	TM-Ertrag		N-Ertrag	
				A 1	Jahr	A 1	Jahr
1	-	keine Düngung	0	26,6	102,0	62	251
2	G <sub>25</sub> Fj.	25.02.-05.03. (Frühjahr)	84	34,4	116,3	82	286
3	G <sub>25</sub> Fj.	25.03.-05.04. (Frühjahr)	82	33,4	115,9	79	289
4	KAS <sub>Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	27	31,8	106,9	80	266
5	KAS <sub>Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	55	34,0	109,7	87	279
6	KAS <sub>Fj.</sub>	25.03.-05.04. (Frühjahr)	82	34,2	109,2	95	291
7	G <sub>25</sub> Herbst	01.10.-05.10. (Vorjahr)	72	34,9	112,5	78	271
8	G <sub>25</sub> Herbst	20.10.-25.10. (Vorjahr)	72	33,7	109,4	74	262
9	KAS <sub>Herbst</sub>	20.10.-25.10. (Vorjahr)	55	30,6	104,1	71	259
10	G <sub>25</sub> Herbst	01.11.-05.11. (Vorjahr)	71	33,2	111,1	76	274
11	G <sub>25</sub> Herbst	25.11.-05.12. (Vorjahr)	77	33,4	110,7	75	271
12	G <sub>12,5</sub> He/Fj.	je ½ wie Vgl. 7, 3 (geteilt)	77	34,4	113,0	73	269
GD=5%, t-Test				2,0	3,4	9	14
„Herbstgülle Vorjahr“ (Ø 7, 8, 10, 11)			73	33,8	110,9	75	270
<i>Relativ in % zu Vgl. 1</i>			-	27	9	22	7
„Frühjahrgülle“ (Ø Vgl. 2, 3)			83	33,9	116,1	81	288
<i>Relativ in % zu Vgl. 1</i>			-	27	14	30	15

Insgesamt kann jedoch festgehalten werden: Weder innerhalb der Herbsttermine noch im Frühjahr zeichnete sich ein eindeutiger bzw. relevanter Vorzug einer früh bzw. spät gegebenen Gülledüngung ab (Tab. 2, 3). Daher werden jeweils am Ende der Tabellen 2 und 3 die einzelnen Güllevarianten zu „Herbstgülle Vorjahr“ und „Frühjahrgülle“ zusammengefasst. Für die Praxis lässt sich aus den Ergebnissen folgern, dass für beide Termine jeweils ein weiter Zeitraum zur Verfügung steht, so dass Ausbringungsbedingungen wie Befahrbarkeit und Witterung für die Gülleausbringung im Vordergrund stehen sollten. Somit kann bei unsicherer Möglichkeit (Witterung, Befahrbarkeit), Gülle im Frühjahr auf Grünland auszubringen, eine (moderate) Herbstdüngung eine pflanzenbaulich rechtfertigbare Möglichkeit zur TM-Ertragssicherung auf tiefgründigen intensiv genutzten Flächen darstellen, wenn aus betrieblichen Gründen eine mineralische N-Düngung im Frühjahr ausscheidet (z.B. bei Biobetrieben). Dies auch ohne bedenkliche Erhöhung des Nitratgehaltes im Sickerwasser (Diepolder und Raschbacher, 2011b).

Wurde im Frühjahr gegüllt, war zumindest tendenziell beim TM-Ertrag im Frühjahr der frühere Termin Ende Februar/Anfang März geringfügig vorteilhafter als der um etwa einen Monat verzögerte Termin (Vgl. 2 vs. Vgl. 3). Bei den Herbstgülleterminen zeigte nur am Spitalhof der frühe Termin Anfang Oktober leichte Nachteile gegenüber den späteren Güllgaben im Herbst.

Tab. 4: Rechnerische N-Ausnutzung (%) der Vorjahres- bzw. Frühjahrsdüngung im ersten Aufwuchs (A1) und im gesamten Jahr am Spitalhof und in Steinach

Standort	Spitalhof		Steinach	
	A 1	Jahr	A 1	Jahr
Herbstgülle Vorjahr (Ø Vgl. 7, 8, 10, 11)	25	33	18	26
Frühjahrgülle (Ø Vgl. 2, 3)	35	42	23	45
KAS im Herbst (Vgl. 9)	24	10	16	15
KAS im Frühjahr (Vgl. 5)	52	46	45	51

In Tabelle 4 spielen gegenüber den absoluten Werten in Tabelle 2 und 3 sowohl die am Anfang des Kapitels erwähnten unterschiedlichen N-Düngungsniveaus der beiden Standorte als auch die Tatsache, dass in Steinach bei den Frühjahrgaben rund 10 kg Gesamt-N pro Hektar mehr als bei den Herbstgaben ausgebracht wurde, keine Rolle.

### Schlussfolgerungen

Im Frühjahr gegebener Stickstoff wird effizienter in N-Ertrag umgesetzt als im Herbst. Daher sollte Grünland nach der letzten Nutzung möglichst nicht mehr begüilt werden. Güllegaben im Herbst des Vorjahres können jedoch signifikant zur TM-Ertragssicherung beitragen.

### Literatur

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2011a): Versuchsergebnisse zur Terminierung der Güllegaben bei Grünland. In Gülle 11 – Gülle- und Gärrestdüngung bei Grünland; Tagungsband der Internationalen Tagung am 17. + 18. 10. 2011 in Kloster Reute; Hsg. Elsäßer, Diepolder, Huguenin-Elie, Pötsch, Nußbaum, Messner, LAZBW, 61-65.

Diepolder, M., Raschbacher, S. (2011b): Nitratbelastung unter Grünlandflächen – Versuchsergebnisse aus Bayern. In Gülle 11 – Gülle- und Gärrestdüngung bei Grünland; Tagungsband der Internationalen Tagung am 17. + 18. 10. 2011 in Kloster Reute; Hsg. Elsäßer, Diepolder, Huguenin-Elie, Pötsch, Nußbaum, Messner, LAZBW, 190-194.