

## **Einfluss der Wirtschaftsdüngerform auf die Entwicklung von Dauergrünlandbeständen im Berggebiet**

Starz W<sup>1</sup>, Steinwider A<sup>1</sup>, Pfister R<sup>1</sup> & Rohrer H<sup>1</sup>

*Keywords: slurry, manure, compost, yield, leaf area index.*

### **Abstract**

*In this study slurry, manure and compost from dairy cattle were used on a newly sown meadow. The influence of these three fertilisers on botany and forage yield were tested in a randomized block design. The amount of farm fertilizers was calculated by 1.2 LU ha<sup>-1</sup> considering quantity storage losses. No differences between used organic farm fertilisers in botanical composition were found. The highest LAI (4,7 ground level) and the highest dry matter yield of 11,045 kg DM ha<sup>-1</sup> were measured in slurry fertilisation.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Gülle ist jener Wirtschaftsdünger der in der Geschichte der Bio-Landwirtschaft immer auch kritisch gesehen wurde. Das negative Image der Gülle rührt in den meisten Fällen von einer nicht ordnungsgemäßen Anwendung auf den Grünlandflächen (Huguenin-Elie und Elsässer 2011). Ebenfalls wird in Verbindung mit diesem flüssigen Wirtschaftsdünger auch der Begriff der Gülleflora (Bohner et al. 2011) gebracht. Demgegenüber beschreiben andere Arbeiten, dass bei sachgerechter Düngung die Gülle nicht zur Ausbreitung einzelner dominanter Arten beiträgt (Neff 2011). In diesem Spannungsfeld bewegt sich auch die Diskussion über den Einsatz von Gülle im Bio-Grünland. Im Rahmen dieser Arbeit sollte die Veränderung des Grünlandpflanzenbestandes sowie der Einfluss auf den Blattflächenindex und den Ertrag beim Einsatz von Gülle, Mist und Kompost auf einer Wiese im ostalpinen Berggebiet geprüft werden.

### **Methoden**

Von 2008-2012 wurde am biologisch zertifizierten Versuchsbetrieb des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Breite: 47° 30' 53" N, Länge: 14° 03' 50" E, 740 m Seehöhe, 7 °C Ø Temperatur, 1.014 mm Ø Jahresniederschlag) die Untersuchung durchgeführt. Die gesamte Fläche wurde mit einer einheitlichen Mischung (Standard-Dauerwiesenmischung mit Kräuterzusatz) als Neuansaat auf einer umgebrochenen Dauergrünlandfläche angelegt. Diese Fläche wurde für den Versuch in 36 Parzellen von je 36 m<sup>2</sup> unterteilt. 9 Varianten bildeten eine der vier Wiederholung der randomisierten Blockanlage. Die 9 Varianten waren in zwei Faktorstufen unterteilt (Wirtschaftsdüngerform und Ausbringhäufigkeit), wobei für diese Auswertung lediglich die Faktorstufe der Wirtschaftsdüngerform herangezogen wurde. Für die Düngermengenberechnung wurde ein durchschnittlicher österreichischer Bio-Rinderbetrieb mit einem Viehbesatz von 1,2 GVE/ha (im Jahr 2007) herangezogen. Aus voran-

---

<sup>1</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, 8952, Irdning-Donnersbachtal, Österreich, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/bio-institut

gegangenen Untersuchungen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden von den 1,2 GVE die Anfallsmengen bei Gülle, Mist und Mistkompost der jeweilige mengenmäßige Verlust in Abzug gebracht (Buchgraber & Resch 1996, Chytil et al. 2004). Daraus ergaben sich 55,4 m<sup>3</sup>/ha 1:1 mit Wasser verdünnte Gülle, 4.163 m<sup>3</sup> TM/ha Mist und 3.614 m<sup>3</sup> TM/ha Mistkompost aus Tiefstallmist, jeweils von der Bio-Milchviehherde des Versuchsbetriebes. Über diese Mengen wurden mittlere Stickstoffmengen von 122 (Gülle), 76 (Kompost) und 101 kg/ha (Mist) und Jahr ausgebracht. Unterschiede in den Stoffmengen konnten auch bei Phosphor (Gülle: 25, Kompost: 30 und Mist 32 kg/ha und Jahr) und Kalium (Gülle: 134, Kompost: 80 und Mist 100 kg/ha und Jahr) gemessen werden. Die Pflanzenbestände wurden zum ersten Schnitt in den Jahren 2008, 2010 und 2014 mit Hilfe der Flächenprozent-schätzung dokumentiert (wahre Deckung nach Schechtner, 1957). Der Blattflächenindex bzw. LAI (leaf area index) wurde mit dem Gerät AccuPAR LP-80 in drei Wuchshöhen (0, 10 und 20 cm) vor den Schnitten gemessen. Die Ernte der Parzellen erfolgte mit einem Einachsmäher bei einer Schnitthöhe von 7 cm. Die Versuchsfläche wurde als 4-schnittige Wiese geführt. Vom Erntegut wurde der Trockenmassegehalt bestimmt und zur Bestimmung des Futterwertes (Rohnährstoffe und Energie) wurde der restliche Teil der Probe schonend bei 50 °C getrocknet. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SAS 9.4 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Wirtschaftsdünger, Ausbringhäufigkeit, Jahr und Fläche sowie die Wechselwirkungen; die Lage der Parzellen in den Spalten und Zeilen sowie deren Wechselwirkung wurde als zufällig (random) angenommen) auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ . Die Ergebnisse werden als Least Square Means mit dem Standardfehler (SEM) angegeben und signifikante Unterschiede (Tukey-Test) mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

## Ergebnisse

Die Auswertung der Bestandesbonitur im Frühling 2014 zeigte keine Unterschiede zwischen den drei Wirtschaftsdüngerformen (Tab. 1). Dennoch konnte während der Versuchsdauer eine Veränderung des Bestandes, über alle Wirtschaftsdünger hinweg, beobachtet werden (Abb. 1).

**Tabelle 1: Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in Flächenprozent zum ersten Schnitt im Jahr 2014 bei Gülle-, Kompost- und Mist-Düngung**

Artengruppen/Arten	Gülle	Kompost	Mist	SEM	p-Wert
Lücke	1	1	1	0,2	0,9848
Gräser	77	77	77	0,8	0,4798
<i>Lolium perenne</i>	31	30	31	2,4	0,6842
<i>Poa trivialis</i>	11	10	10	0,5	0,7975
<i>Trisetum flavescens</i>	6	7	6	1,3	0,3724
<i>Alopecurus pratensis</i>	9	10	10	2,6	0,6309
Leguminosen	12	11	11	0,8	0,3257
Kräuter	10	11	11	0,3	0,5896
<i>Rumex obtusifolius</i>	2	2	3	0,2	0,2225

Einzelne Arten konnten sich nach der Ansaat anfänglich gut entwickeln (z.B. *Alopecurus pratensis* oder *Trisetum flavescens*), nahmen dann aber zum Ende der Versuchszeit wieder ab. Das Englische Raygras (*Lolium perenne*) und die Gemeine Rispse (*Poa trivialis*) nahmen stetig zu. Der in der Einsaatmischung enthaltene Rotklee

(*Trifolium pratense*) verschwand während der fünfjährigen Versuchszeit fast gänzlich. Als typische zur Gülleflora gezählte Pflanze war der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*) mit 2-3 Flächenprozent bei allen drei Wirtschaftsdüngern unauffällig.

### Entwicklung Pflanzenbestand

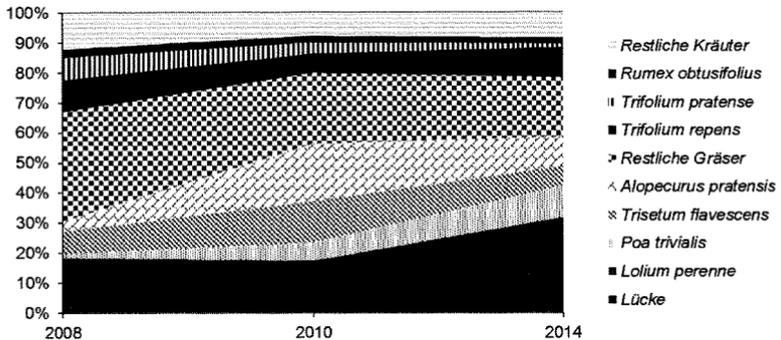


Abbildung 1: Veränderung des Pflanzenbestandes während des Zeitraumes 2008-2014 im Mittel aller untersuchten Varianten.

Die mit Gülle gedüngten Varianten erreichten die signifikant höchsten LAI-Werte (Tab. 2). Auf der Bodenoberfläche (Wuchshöhe 0 cm) war der mit Gülle gedüngte Bestand mit einem LAI von 4,7 signifikant am höchsten. Den signifikant höchsten Mengen- (11.045 kg TM/ha) und Energietrug (26.500 MJ NEL/ha) erreichten die mit Gülle gedüngten Varianten (Tab. 3).

Tabelle 2: Blattflächenindex (LAI) im Schnitt der drei Wirtschaftsdüngerformen.

Wuchshöhe	Einheit	Gülle	Kompost	Mist	SEM	p-Wert
0 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	4,7 <sup>a</sup>	4,5 <sup>b</sup>	4,5 <sup>b</sup>	0,1	0,0033
10 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	3,1 <sup>a</sup>	2,9 <sup>b</sup>	3,0 <sup>ab</sup>	0,1	0,0341
20 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,5 <sup>b</sup>	1,6 <sup>ab</sup>	0,1	0,0007

Tabelle 3: Mengen- und Qualitätserträge je nach Wirtschaftsdüngerform.

Ertrag	Einheit	Gülle	Kompost	Mist	SEM	p-Wert
TM-Ertrag	kg TM/ha	11.045 <sup>a</sup>	10.599 <sup>b</sup>	10.695 <sup>b</sup>	160	0,0001
Energie-Ertrag	MJ NEL/ha	62.500 <sup>a</sup>	60.200 <sup>b</sup>	60.784 <sup>b</sup>	781	0,0017
XP-Ertrag	kg TM/ha	1.438	1.414	1.413	25	0,4259

### Diskussion

Eine Bestandesveränderung durch unterschiedliche Nutzungshäufigkeiten konnte bereits in einem vorangegangenen Versuch auf einem anderen Standort beobachtet werden (Angeringer et al. 2011). Auch in dieser Untersuchung hatte der eingesetzte Wirtschaftsdünger (Gülle und Rottemist) keinen Einfluss auf die Bestandesentwicklung. Durch die höhere Stickstoffdüngung im Güllesystem wurden Arten

gefördert, die sowohl die Nährstoffe optimal verwerten und bei einer 4-Schnitzung sich über Bestockungstrieb ausbreiten können. Die milder werdenden Winter im Alpenraum begünstigten zusätzlich die Ausbreitung von *Lolium perenne* trotz der 740 m Seehöhe am Versuchsstandort. Nicht nur erwünschte Arten breiteten sich aus, sondern auch die weniger wertvolle *Poa trivialis*. Diese kann auftretende Bestandeslücken rasch besiedeln. Da Stickstoff in erster Linie ein beschleunigtes Blattwachstum und größere Blätter bewirkt (Kavanová et al., 2008), dürfte dies der Haupteinfluss für den höheren LAI in der Gülle-Variante sein. Das Güllesystem zeigte die niedrigsten N-förmigen Verluste, was hauptsächlich für die höheren TM- und Energie-Erträge verantwortlich sein dürfte. Zu mehreren Terminen aufgeteilte Güllegaben konnten in einer Untersuchung von Diepolder (2006) ebenfalls den Ertrag am Grünland steigern.

## Schlussfolgerungen

Diese Ergebnisse lassen nicht den Schluss zu, dass Gülle jener Wirtschaftsdünger ist, der zu einer negativen Veränderung der Grünlandbestände führt, was vielfach in dem Begriff „Gülleflora“ zum Ausdruck kommt. Generell begünstigt eher das hohe Nährstoffangebot im Boden und das nicht Vorhandensein der nutzungsangepassten Gräser das Aufkommen von Nährstoffzeigern. Dadurch gilt es die regelmäßig vorgebrachte Kritik gegenüber Rindergülle in der Biologischen Landwirtschaft zu überdenken und an der Optimierung des Güllemanagements am Bio-Grünlandbetrieb zu arbeiten.

## Literatur

- Angeringer W, Starz W, Pfister R, Rohrer H & Karrer G (2013) Vegetation change of mountainous hay meadows to intensified management regime in organic farming. 16<sup>th</sup> Symposium of the European Grassland Federation, Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions, Irdning, 16, 29-31.08.2011: 353-355.
- Buchgraber K & Resch R (1996) Einfluß unterschiedlicher Güllebehandlungsverfahren auf chemische und physikalische Eigenschaften sowie auf den Geruch von Rindergülle, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, Irdning.
- Bohner A, Angeringer W & Sobotik M (2011) Ist die Gülleflora heute noch ein Problem? In: Gülle- und Gärrestedüngung auf Grünland, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg, 17.-18.10.2012: 218-221.
- Chytil K, Pöllinger A, Pötsch E, Eder G, Hein W, Wenzl W, Sobotik M & Uray G (2004) Bericht über die Vergleichsuntersuchungen von landesüblichen bäuerlichen Stapel- und Kompostmieten bezogen auf die Gehalte und Mengen an Nährstoffen, Umsetzungsprozesse und ihre Wirkung auf Ertrag, Pflanzenbestand, Inhaltsstoffe des Futters sowie auf den Boden, am Grünland und am Acker in den inneralpinen Lagen, BAL Gumpenstein, Irdning.
- Diepolder, M. (2006) Aspekte der Grünlandnutzung in Bayern Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Band 31 - Gräser und Grasland: Biologie - Nutzung - Entwicklung: 93-110.
- Huguenin-Elie O & Elsässer M (2011) Chancen und Grenzen der Düngung des Grünlandes mit Gülle. In: Gülle- und Gärrestedüngung auf Grünland, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg, 17.-18.10.2012: 22-27.
- Kavanová M, Lattanzi, FA & Schnyder H (2008) Nitrogen deficiency inhibits leaf blade growth in *Lolium perenne* by increasing cell cycle duration and decreasing mitotic and post-mitotic growth rates. *Plant, Cell & Environment* 31 (6): 727-737.
- Neff R (2011) Wirkung der Gölledüngung auf die Artenzusammensetzung einer artenreichen Goldhaferwiese. In: Gülle- und Gärrestedüngung auf Grünland, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg, 17.-18.10.2012: 170-171.
- Schechtner G (1957) Grünlandszoologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozent-schätzung“. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*, Band 105, Heft 1: 33-43.