

Effekte einer Mulchung des letzten Aufwuchses auf einer Dauerwiese

Walter Starz^{1*}, Rupert Pfister¹, Hannes Rohrer¹ und Andreas Steinwider¹

Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Versuches wurde die Auswirkung von Grasmulch auf den Bestand und den Ertrag einer Dauerwiese untersucht. Ziel war es, den Eintrag von organischer Substanz bei reiner Gülledüngung zu verbessern. Dabei wurde in einem Verfahren der letzte Aufwuchs (4. Aufwuchs) gemäht und als gehäckselt Mulchmaterial wieder auf den Parzellen ausgebracht. Bei den übrigen Parzellen wurde der 4. Aufwuchs gemäht und abgeführt. Alle Parzellen wurden zu vier Terminen mit Gülle gedüngt, wobei eine Jahresmenge von 100 kg Stickstoff je ha angewendet wurde.

Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchung wiesen einen signifikant geringeren Ertrag (10.133 kg TM/ha) der Mulchparzellen gegenüber den nicht gemulchten (11.990 kg TM/ha) auf. Den Unterschied machte in erster Linie die Mulchmenge von durchschnittlich 1.255 kg TM/ha aus. Obwohl über das Mulchmaterial zusätzlich 35 kg N/ha zugeführt wurden, konnte der Ertrag nicht ausgeglichen werden.

Schlagwörter: Gülle, Blattflächenindex, Ertrag, NEL, Rohprotein

Summary

This trial investigated the effect of grass mulch on permanent grassland regarding botanical composition and the yield. The aim was to improve the supply of organic matter in pure slurry systems. In one variant the last growth (4th growth) was mowed and the chopped mulch spread on the plots. In residual plots the green mass from 4th growth were cut and removed. All plots were fertilized with slurry (four times per year), with an annual amount of 100 kg nitrogen ha⁻¹.

Midterm results of this study showed a significantly lower yield (10,133 kg DM ha⁻¹) of mulched plots compared to non-mulched (11,990 kg DM ha⁻¹). Differences may cause from mulch amount, which reached an average of 1,255 kg DM ha⁻¹. The added mulch mass delivered 35 kg N ha⁻¹, but no effect was measured.

Keywords: slurry, leaf area index, yield, net energy lactation, crude protein

Einleitung

Die Gülle wird in der Biologischen Landwirtschaft oft als kritischer Düngestoff betrachtet, da diese im Vergleich zum Festmist vergleichsweise geringe Mengen an Kohlenstoff einträgt. Durch das fehlende Stroh in der Gülle gelangen geringere organische Kohlenstoffverbindungen an den Boden, die eine wichtige Nahrungsquelle für Mikroorganismen darstellen. Daher rührt die Überlegung, durch die Einbringung von zusätzlichem organischem Mulchmaterial dieses Defizit auszugleichen. Das Mulchen von Schnittwiesen, anstelle einer letzten Nutzung im Herbst, wird bisher nur von wenigen Betrieben durchgeführt. Jene Betriebe berichten über einen großen Erfolg, der bisher noch nicht ausreichend untersucht wurde. Grasmulch könnte zu einer verbesserten Kohlenstoffversorgung der Bodenlebewesen beitragen. Wie die tatsächlichen Effekte in einer Dauerwiese sind soll dieses Projekt untersuchen.

Material und Methoden

Standort

Der Versuch wurde auf einer Grünlandfläche am Bio-Institut des LFZ Raumberg-Gumpenstein in Pürgg-Trautenfels

angelegt mit folgenden Standorteigenschaften:

- Breite 47° 30' 52,48" N, Länge: 14° 03' 50,35" E;
- 740 m Seehöhe,
- 7 °C Ø Temperatur,
- 1014 mm Ø Jahresniederschlag.

Vom Bodentyp her handelt es sich um einen Braunlehm von mittlerer Gründigkeit. Der pH-Wert liegt bei durchschnittlich 6,5, der Humusgehalt bei 10,5 % und der Tongehalt bei 11,4 %.

Versuchsdesign

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Blockanlage in dreifacher Wiederholung angelegt (siehe Abbildung 1).

Faktor eins war die Gülleform, unbehandelte bzw. mit Stein-

Tabelle 1: Beschreibung der vier Varianten

Variante	Nutzungsart	Güllebehandlung
4S	4 Schnitte	ohne Behandlung
3SM	3 Schnitte+Mulchung	ohne Behandlung
4SB	4 Schnitte	mit Steinmehl
3SBM	3 Schnitte+Mulchung	mit Steinmehl

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8952 Irdning

* Ansprechpartner: DI Walter Starz, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at



mehl (aus Diabas). Bei der Steinmehl-Variante wurden 30 kg Steinmehl je m³ der Gülle beigesetzt. Die Nutzungsart war der zweite Faktor, wobei eine Variante viermal pro Jahr geschnitten wurde und die andere dreimal. Der vierte Aufwuchs in der 3-Schnittvariante wurde gemulcht (siehe Tabelle 1) und verblieb auf den Parzellen.

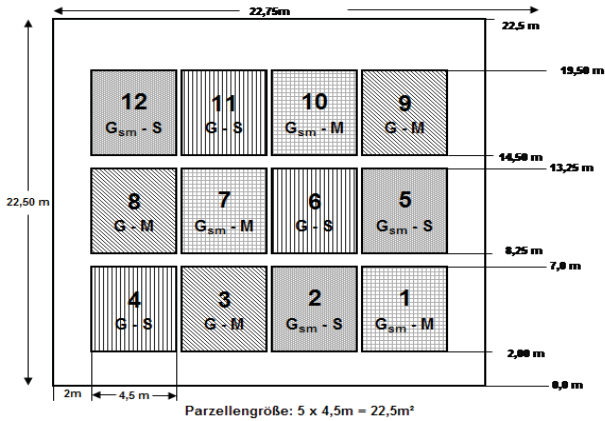


Abbildung 1: Versuchsplan und Lage der Varianten

Düngung und Mulch

Die Düngung aller Varianten erfolgte nach einer definierten Stickstoffmenge, die mit 100 kg je ha und Jahr festgesetzt wurde. Diese Menge wurde auf vier Termine aufgeteilt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Aufteilung der N-Menge aus Gülle

Zeitpunkt der Düngung	Menge
Frühling	25 kg N/ha
nach dem 1. Schnitt	35 kg N/ha
nach dem 2. Schnitt	30 kg N/ha
nach dem 3. Schnitt	10 kg N/ha

Bei der Mulchung des letzten Aufwuchses wurden die zu mulchenden Parzellen mittels Motormäher abgeerntet und das Erntegut mit einem Probenhäcksler zerkleinert. Im Anschluss wurde das gehäckselte Material auf den Mulchparzellen wieder ausgebracht.

Pflanzenbestand und Blattflächenindex

Die Erhebung des Pflanzenbestandes wurde mit Hilfe der Flächenprozent-schätzung vorgenommen. Es wurde dafür die wahre Deckung (Schechtner, 1958) herangezogen. Bei der wahren Deckung handelt es sich um jene Fläche, die von der Pflanzenbasis eingenommen wird.

Der Blattflächenindex bzw. LAI (*leaf area index*) beschreibt eine Verhältniszahl zwischen der Einstrahlung der Sonne über dem Bestand und jener Einstrahlung auf den Sonden-

Messpunkten. Beispielsweise bedeutet ein LAI von 1, dass 1 m² Bodenoberfläche genau von 1 m² Blattmasse bedeckt wird. Vor den Schnitten wurde die Messung des LAI mit dem Gerät AccuPAR LP-80 in drei Bestandeshöhen (0, 10 und 20 cm) durchgeführt.

Erträge und Inhaltsstoffe

Zur Feststellung der Trockenmasse-Erträge wurde ein Mittelstreifen in jeder Parzelle geerntet. Der Schnittzeitpunkt war in allen vier Varianten gleich und die Ernte erfolgte mittels Motormäher (Schnitthöhe 5 cm und Schnittbreite 160 cm). Das gesamte Erntegut des abgemähten Streifens wurde direkt am Feld gewogen und so die Frischmasse bestimmt. Vom Erntegut wurde ein Teil für die weiteren Analysen entnommen und in Plastiksäcken verpackt, wodurch der Wasserverlust während des Transportes minimiert wurde. Im Anschluss wurden die Proben rasch mit Hilfe eines Probenhäckslers zerkleinert. Vom Häckselgut wurde aus einer Doppelprobe der Trockenmassegehalt (TM) bestimmt. Dazu wurde die Frischmasse bei 105 °C über 48 Stunden getrocknet. Der restliche Teil der Frischprobe kam zur schonenden Trocknung (50 °C) in das hauseigene Chemische Labor. Hier wurde eine Weender Analyse durchgeführt und aus den Rohnährstoffen mit Hilfe einer Regressionsformel (Gruber et al., 1997) der Energiegehalt in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) errechnet.

Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Nutzungsart, Güllebehandlung, Jahr, Wiederholung und Spalte bzw. Termin; die Spalte wurde als zufällig = random angenommen) auf einem Signifikanzniveau von p ≤ 0,05. Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (se) angegeben. Unterschiede wurden mit Hilfe des paarweisen Vergleichs der LSMEANS (Tukey-Test) durchgeführt. Sich voneinander unterscheidende Werte sind mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben (a,b) gekennzeichnet.

Ergebnisse und Diskussion

Pflanzenbestand und Blattflächenindex

Der Pflanzenbestand auf den Versuchspartellen war von den Gräsern Knautgras (*Dactylis glomerata*), Wiesenrispengras (*Poa pratensis*), Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*) und Gemeine Risse (*Poa trivialis*) dominiert. Unter den Kräutern waren Weißklee (*Trifolium repens*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) vorherrschend.

Alle Varianten wiesen einen dichten Pflanzenbestand auf und zeigten beim LAI-Wert (0 cm) keine signifikanten

Tabelle 3: LAI Werte der Varianten sowie der beiden Hauptfaktoren Mulchung und Güllebehandlung (SM: Steinmehl)

Bestandeshöhe	Variante						Faktor Mulch				Faktor Güllebehandlung				
	3SMB	3SM	4SB	4S	SEM	p	mit	ohne	SEM	p	mit SM	ohne SM	SEM	p	se
cm 0	4,9	5,0	4,8	4,8	0,3	0,8271	4,9	4,8	0,2	0,6121	4,8	4,9	0,2	0,790	0,8
cm 10	2,9	2,6	2,6	2,6	0,3	0,5533	2,7	2,6	0,3	0,4456	2,7	2,6	0,3	0,659	0,6
cm 20	1,2	1,3	1,1	1,2	0,2	0,9974	1,2	1,2	0,1	0,7270	1,1	1,3	0,1	0,459	0,4

Tabelle 4: Mengen- und Qualitätserträge

Parameter	Einheit	Variante				SEM	p	Faktor Mulch				Faktor Güllebehandlung				se
		3SMB	3SM	4SB	4S			mit	ohne	SEM	p	mit SM	ohne SM	SEM	p	
Ertrag	kg TM/ha	10.447	9.820	11.916	12.063	261	0,087	10.133	11.990	213	<0,0001	11.182	10.941	213	0,2770	619
XP-Ertrag	kg/ha	1.551	1.477	1.794	1.814	34	0,122	1.514	1.804	27	<0,0001	1.672	1.646	27	0,3710	85
Energie-Ertrag	MJ NEL/ha	60.995	57.634	69.869	71.018	1.477	0,074	59.315	70.444	1.213	<0,0001	65.432	64.326	1.213	0,3649	3.432

Tabelle 5: Mulch- und Nährstoffmenge durch das ausgebrachte Material des letzten Aufwuchses

Parameter	Einheit	Faktor Güllebehandlung				Jahr				p	se
		mit	ohne	SEM	p	2009	2010	2011	SEM		
Mulchmenge	kg/ha	1.235	1.274	82	0,6486	532	1.415	1.816	83	<0,0001	132
N aus Mulch	kg/ha	34,5	34,7	3,2	0,9382	17,5	40,7	45,6	3,1	<0,0001	3,3
P aus Mulch	kg/ha	5,9	6,2	0,3	0,4118	2,8	6,8	8,5	0,3	<0,0001	0,7
K aus Mulch	kg/ha	24,3	22,3	1,7	0,3238	9,7	28,9	31,3	1,8	<0,0001	3,3

Unterschiede (siehe Tabelle 4). Auch der Faktor Mulchung hatte keine Auswirkungen auf die Grasnarbe.

Mengenerträge und Futterqualität

Die Mengenerträge der vier Varianten wiesen keine signifikanten Unterschiede auf (siehe Tabelle 4). Tendenziell waren die Erträge in den gemulchten Varianten (3SMB und 3SM) um 1.857 kg TM/ha niedriger als in den 4-schnittigen Varianten (4SB und 4S). Wird die Betrachtung auf den Einzelfaktor Mulchung gelegt, sind signifikante Mindererträge der gemulchten Parzellen erkennbar (siehe Tabelle 4 und Abbildung 2). Die Behandlung der Gülle mit Steinmehl hatte keinen signifikanten Effekt auf den Mengenertrag.

Bei den Rohprotein- und Energieerträgen war das Bild ähnlich. Durch das Mulchen wurden 290 kg XP/ha und 11.129 MJ NEL/ha weniger geerntet als bei den 4-Schnittsystemen (siehe Tabelle 4).

Die gemulchte Menge lag im Schnitt bei 1.254 kg TM/ha, was die signifikant geringeren Erträge der Mulchparzellen erklärt (siehe Tabelle 6). Über das Mulchmaterial werden teilweise beachtliche Stoffmengen zugeführt, wie beispielsweise bis zu 46 kg/ha Stickstoff. Im ersten Versuchsjahr 2009 wurde der erste Schnitt zu spät durchgeführt, was zu

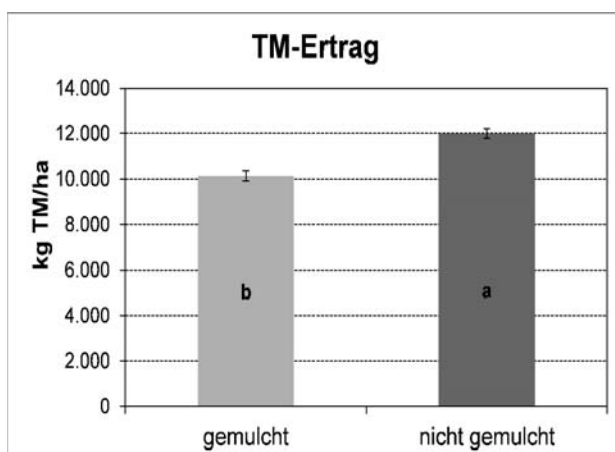


Abbildung 2: Unterschiede der Erträge bei Betrachtung des Faktors Mulchung

einer verkürzten Wuchszeit für den 4. Aufwuchs führte. Dies führte in weiterer Folge zu einem geringeren Ertrag (siehe Tabelle 5).

Ein möglicher Grund, warum das Mulchen zu keinen höheren Erträgen führte, könnte in der Beschaffenheit von Grünlandböden liegen. Diese verfügen über hohe Humusgehalte, also große Mengen an Kohlenstoffverbindungen. Ein durchschnittlicher Grünlandstandort verfügt im Schnitt über 7 % organische Substanz (Schroeder, 1992), was deutlich höher ist als in Ackerböden (Gisi et al., 1997). Daher dürfte eine zusätzliche Einbringung organischer Materialien das Grünlandsystem nicht bis wenig beeinflussen, wenn eine ordnungsgemäße und bedarfsgerechte Düngung durchgeführt wird.

Schlussfolgerungen

Das zusätzliche Einbringen von organischen Materialien hatte, nach bisheriger Datenlage, keinen Einfluss auf den Pflanzenbestand oder den Ertrag. Obwohl durch das Mulchgut des vierten Wiesenaufwuchses noch zusätzlich an die 35 kg Stickstoff, zu den 100 kg N aus der Gülle kamen, führte dies zu keinen Mehrertrag bzw. höheren Grasanteil auf der Fläche. Grünland-Standorte zeichnen sich durch hohe Humusgehalte und somit durch hohe Mengen an gespeichertem Kohlenstoff aus. Dies verdeutlicht, dass Dauergrünlandböden in Zeiten der Klimadiskussion wichtige CO₂ Senken darstellen. Durch den ständigen Anfall organischer Substanz in der Dauerkultur Grünland dürften genügend organische Materialien anfallen, um die Grundumsetzungen im Humus zu gewährleisten. Voraussetzung für das Funktionieren dieses Systems ist eine gut geplante Düngewirtschaft, mit der die organische Masse im Boden aktiviert werden kann.

Literatur

- Gisi, U., Schenker, R., Schulin, R., Stadelmann, F. X. und Sticher, H., (1997): Bodenökologie. 2. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, S. 193.
- Gruber, L., Steinwider, A., Guggenberger, T. und Wiedner, G. (1997): Interpolation der Verdauungskoeffizienten von Grundfuttermitteln der

DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. Aktualisiertes Arbeitspapier der ÖAG-Fachgruppe Fütterung über die Grundlagen zur Berechnung der Verdaulichkeit und des UDP-Gehaltes auf der Basis der DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer (7. Auflage 1997)

Schechtner, G. (1958): Grünlandszoologische Bestandsaufnahme mittels

„Flächenprozentschätzung“. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, Band 105, Heft 1, 33-43.

Schroeder, D. (1992): Bodenkunde in Stichworten. 5. rev. u. erw. Auflage von Blum, W. E. H., Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, S. 12.