



lfz
rauberg
gumpenstein

Lehr- und Forschungszentrum
Landwirtschaft
www.raumberg-gumpenstein.at

Abschlussbericht

Bio Kuwei Nachsaat

Forschungsprojekt Nr.: 100230/1

Auswirkungen der Grünlandnachsaat in
einer Kurzrasenweide bei Biologischer
Bewirtschaftung

Effects of grassland complementary seeding in a
continuous grazing system in organic farming

Projektleitung:

DI Walter Starz, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Projektmitarbeiter:

Dr. Andreas Steinwider,

Rupert Pfister,

Hannes Rohrer,

alle LFZ Raumberg-Gumpenstein

DIⁱⁿ Veronika Schmied,

Diplomandin BOKU

Projektlaufzeit:

2007-2010

Eingereicht: Jänner 2011



lebensministerium.at

www.raumberg-gumpenstein.at



Inhaltsverzeichnis

Auswirkungen der Grünlandnachsaat in einer Kurzrasenweide bei Biologischer Bewirtschaftung

Ansprechpartner: DI Walter Starz, email: walter.starz@raumberg-gumpenstein.at
 LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft, A-8952 Irdning

Zusammenfassung und Summary	3
1 Einleitung	3
1.1 Übersicht.....	3
1.2 Forschungsfragen und Zielsetzung.....	3
2 Material und Methoden	4
2.1 Standort.....	4
2.2 Versuchsdesign.....	4
2.3 Eindringwiderstand Boden.....	4
2.4 Düngung.....	5
2.5 Bonitur.....	5
2.6 Erträge und Inhaltsstoffe.....	5
2.7 Statistik.....	6
3 Ergebnisse und Diskussion	6
3.1 Witterungsverlauf.....	6
3.2 Eindringwiderstand Boden.....	6
3.3 Pflanzenbestand.....	6
3.4 Ernteerträge und Graszuwachs.....	8
3.5 Qualitätserträge und Inhaltsstoffe.....	10
4 Schlussfolgerungen	12
6 Literatur	12
7 Anhang	14
<i>Vergleich der Biomasseproduktion bei Schnittnutzung und Kurzrasenweide unter biologischen</i> <i>Bedingungen im ostalpinen Raum</i>	16

Zusammenfassung

Die Kurzrasenweide ist ein geeignetes Weidesystem für die Low-Input Milchviehhaltung und daher auch für die Biologische Landwirtschaft interessant. Weidehaltung bietet nicht nur wirtschaftliche Vorteile sondern passt auch ideal zu den Werten der Biologischen Landwirtschaft. Bei der Umstellung eines Milchviehbetriebes auf ein Weide basiertes Fütterungssystem müssen vorher als Mähwiesen genutzte Flächen beweidet werden. Durch die Bewirtschaftungsänderung von einer Schnittwiese zur Kurzrasenweide sind Auswirkungen auf den Pflanzenbestand sowie auf die Mengen- und Qualitätserträge zu erwarten. Um diese Hypothesen zu überprüfen, wurde ein 3-jähriger Feldversuch am Bio Lehr- und Forschungsbetrieb des LFZ Raumberg-Gumpenstein von 2007-2009 angelegt. In dieser Untersuchung wurden signifikante Unterschiede im Pflanzenbestand festgestellt. So konnten auf der Kurzrasenweide mit 18 % Leguminosen und 22 % Wiesenrispengras signifikant höhere Anteile als bei der Schnittnutzung festgestellt werden. Die Mengenerträge mit 8.954 kg TM/ha waren auf der Kurzrasenweide tendenziell geringer als bei der Schnittnutzung. Keinen signifikanten Unterschied gab es beim Energie- und Rohproteinenertrag der bei der Kurzrasenweidenutzung 57.528 MJ NEL/ha und 1.861 kg/ha ergab. Diese Ergebnisse zeigen die Leistungsfähigkeit und die Eignung der Kurzrasenweide unter ostalpinen Klimabedingungen in der Biologischen Landwirtschaft.

Schlagwörter: Ertrag, Futterwert, Weide, Boden

Summary

Continuous grazing is an appropriate pasture system for dairy cows in low input milk production systems like organic farming. Grazing increases for economic reasons and is also caused by regulations in organic farming. If a dairy farm converts to a pasture-based system, cows will start grazing on a cutting-managed meadow. Due to the utilisation changing from cutting to grazing, a conversion of the botanical composition and the quantity and quality yield is expected. To document and assess such conversions, a threeyear field trial was carried out on the organic grassland and dairy farm of the AREC Raumberg-Gumpenstein between 2007 and 2009. In this study, changes in the botanical composition were found. In continuous grazing significant higher proportions of legumes (18 %) and *Poa pratensis* (22 %) were found. The forage yields of 8,954 kg DM ha⁻¹ were in a tendency lower in continuous grazing than in cutting-management. No significant difference offered the energy (57,528 MJ NEL ha⁻¹) and crude protein (1,861 kg ha⁻¹) yield. This results show the efficiency and ability of the continuous grazing system in east Alpine region in organic farming.

Keywords: yield, feeding value, pasture, soil

1 Einleitung

1.1 Übersicht

Die Kurzrasenweide ist aufgrund der geringeren Arbeitsbelastung, gegenüber anderen Weisesystemen, gerade für Betriebe mit kleinen Herdengrößen interessant (THOMET, 2005). Die österreichische Landwirtschaft ist sehr klein strukturiert. So beträgt die durchschnittliche Größe der Bio-Betriebe 19 ha und es werden 10 Kühe pro Bio-Betrieb (BMLFUW, 2009) gehalten. Daher kann die Kurzrasenweide ein interessantes System für viele Grünlandbetriebe im Berggebiet darstellen.

Unter Kurzrasenweide, auch intensive Standweide genannt, versteht man eine sehr intensiv genutzte Weide. Hierfür sind mindestens 12 ar arrondierte Weidefläche pro Kuh nötig und der Standort muss gute Voraussetzungen für das Englische Raygras (*Lolium perenne*) und/oder Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) bieten sowie homogene Weideflächen aufweisen (KOCH, 1996). Daneben sind geregelte Grundwasserhältnisse sowie ebene bzw. leicht hängige Flächen entscheidend (RIEDER, 1998). Bei der Kurzrasenweide wird im Frühling bzw. Frühsommer eine durchschnittliche Aufwuchshöhe von 6-7 cm und im Sommer von 7-8 cm (THOMET et al., 1999) angestrebt. Ideale Arten für die Kurzrasenweide bilden das Englische Raygras, das Wiesenrispengras und der Weißklee (*Trifolium repens*).

1.2 Forschungsfragen und Zielsetzung

Für diese Untersuchung wurden folgende Fragen aufgeworfen:

- Gibt es Bodenverdichtungs-Einflüsse bei der Nutzung als Kurzrasenweide oder als Schnittwiese?
- Hat die Übersaatmischung einen Einfluss auf die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes?
- Hat eine Übersaat einen Einfluss auf den Ertrag und die Inhaltsstoffe bei Kurzrasenweide?
- Unterscheiden sich die Erträge und die Inhaltsstoffe bei Kurzrasenweide und Schnittnutzung?

Ein Ziel dieser Untersuchung war die Leistungsfähigkeit der Kurzrasenweide auf die Parameter Futterertrag und Futterqualität im Ostalpinen Raum zu bewerten. Als Vergleich diente eine standortübliche Schnittnutzung. Damit sollte überprüft werden, wie groß die Ertrags- und Qualitätsunterschiede zwischen der Nutzung als Kurzrasenweide oder als 3-Schnittwiese mit Nachweide sind. Darüber hinaus wurde der Einfluss der Kurzrasenweide auf mögliche Bodenverdichtungen und Veränderungen des Dauerwiesenbestandes gemessen.

Schlussendlich sollten die Ergebnisse dieser Untersuchung eine Aussage darüber treffen können, wie sich die Kurzra-

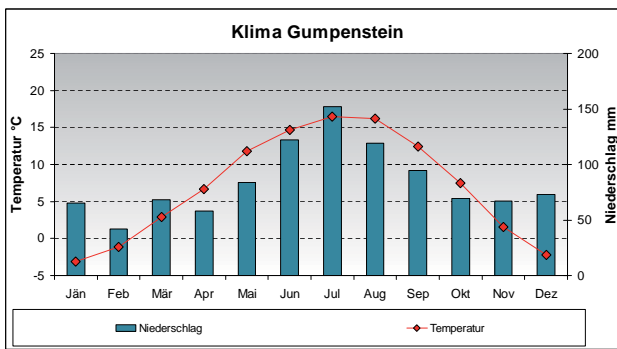


Abbildung 1: Langjähriges Mittel (1971-2000) des Klimas

senweide im rauerem Klima der Ostalpen unter Bedingungen der Biologischen Landwirtschaft bewährt.

2 Material und Methoden

2.1 Standort

Der Versuch wurde auf einer Weidefläche des Institutes für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere (Standort Trautenfels) des Lehr- und Forschungszentrums für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein angelegt. Die Bewirtschaftung der Flächen erfolgte nach den Richtlinien für die Biologische Landwirtschaft. Vor Versuchsbeginn wurde die Fläche als 3-schnittige Wiese bewirtschaftet. Hinsichtlich des Bodens handelt es sich um eine Felsbraunerde mit einer Mächtigkeit von durchschnittlich 30 cm. Der pH-Wert liegt bei 6,8, der Humusgehalt bei 4% und der Gehalt an Ton bei 23 %.

Die nach Süden exponierte Fläche liegt auf eine Seehöhe von ca. 680 m und weist folgende Standorteigenschaften auf:

- Breite 47° 30' 52,48" N, Länge: 14° 03' 50,35" E;
- 6,9 °C Ø Jahrestemperatur,
- 1.014 mm Ø Jahresniederschlag (siehe *Abbildung 1*),
- 132 Frost- (< 0 °C) und 44 Sommertage (≥ 25 °C).

2.2 Versuchsdesign

Auf einer bis 2005 schnittgenutzten Fläche wurden Gräser bzw. Mischungen (siehe *Tabelle 1*) im August 2005 mit einer Saatstärke von 10 kg/ha eingesät.

Das Saatgut wurde mit einer Striegel-Übersaat-Kombination (System Hatzenbichler) ausgebracht. Bei der Versuchsanlage handelte es sich um eine 2-faktorielle randomisierte Spaltanlage in 3-facher Wiederholung. Die Großteilstücke der Spaltanlage wurden durch die Nutzung (Weide = 1 und Schnitt = 2) und die Kleinteilstücke (Übersaat 1-4) durch die Übersaatmischungen bzw. keine Übersaat gebildet (siehe *Abbildung 2*).

Die Weide- und Schnittparzellen (jeweils 4 x 15 m) waren nebeneinander in Nord-Süd-Richtung angeordnet und die Wiederholungen in West-Ost-Richtung. Die Beweidung in Form der Kurzrasenweide erfolgte von der Nordseite her.

Die Schnittparzellen waren über die gesamte Versuchszeit von der Beweidung ausgeschlossen. Da die Fläche vorher auch als Schnittwiese genutzt wurde, war ein vorheriger Beweidungseinfluss ausgeschlossen.

2.3 Eindringwiderstand Boden

Sowohl auf den Weide- als auch auf den Schnittparzellen wurden Messungen zur Bodenverdichtung vorgenommen. Für die Messungen des Eindringwiderstandes in den Boden wurde ein Penetrologger (siehe *Abbildung 3*) mit einer Konusoberfläche von 2 cm² verwendet. In jeder Wiederholung wurden 10 Messungen vorgenommen. Bei der Auswertung der Ergebnisse wurden die einzelnen Saatvarianten nicht berücksichtigt sondern nur das System Schnittnutzung dem System Weidenutzung gegenübergestellt. Der Eindringwiderstand wurde in den Jahren 2008 und 2009 in den Monaten Juni, Juli und September an jeweils einem Tag erhoben. Aufgrund des seichten Bodens erfolgte die Messung bis in eine Tiefe von 14 cm.

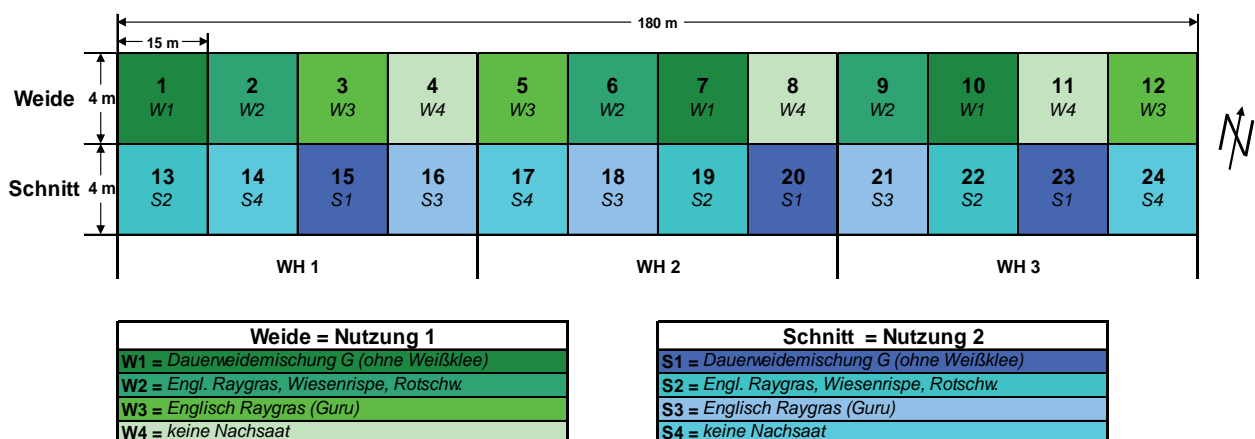


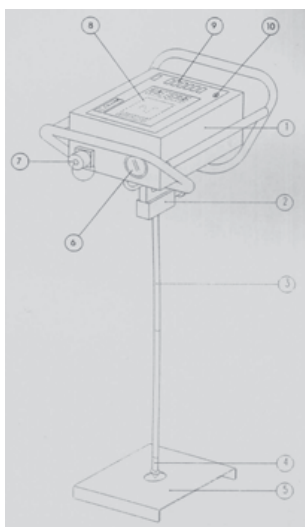
Abbildung 2: Versuchsplan der 2-faktoriellen randomisierten Spaltanlage

Tabelle 1: Auflistung der untersuchten Varianten

Var.	Saatgut	Technik
1	Dauerweidemischung G (ohne Weißklee)	Übersaat
2	Englisches Raygras + Wiesenrispe + Rotschwengel	Übersaat
3	Englisches Raygras (Guru)	Übersaat
4	Keine Saat	keine Übersaat

Tabelle 2: Übersicht zu den Ernte- und Boniturterminen sowie Daten zur Weidehaltung

	Weide	2007	2008	2009
	Ernte u. Artengruppenbestimmung	1. Aufwuchs	27. Apr	07. Mai
2. Aufwuchs		22. Mai	02. Jun	28. Mai
3. Aufwuchs		14. Jun	24. Jun	25. Jun
4. Aufwuchs		11. Jul	15. Jul	22. Jul
5. Aufwuchs		13. Aug	11. Aug	26. Aug
6. Aufwuchs		18. Sep	03. Sep	24. Sep
7. Aufwuchs		16. Okt	21. Okt	27. Okt
Schnitt				
1. Aufwuchs		21. Mai	27. Mai	03. Jun
2. Aufwuchs		16. Jul	30. Jul	22. Jul
3. Aufwuchs		03. Sep	08. Sep	15. Sep
4. Aufwuchs		16. Okt	21. Okt	27. Okt
Artenbonitur		Weide+Schnitt		
Penetrologger	Weide+Schnitt			
	1. Aufwuchs		10. Jun	05. Jun
	2. Aufwuchs		31. Jul	29. Jul
	3. Aufwuchs		10. Sep	30. Sep
Düngung	Weide+Schnitt			
	Frühjahr	03. Apr	01. Apr	17. Apr
	1. Aufwuchs	29. Mai	09. Jun	05. Jun
	2. Aufwuchs	18. Jul	06. Aug	03. Aug
Weidebeginn	Frühjahr	09. Apr	14. Apr	14. Apr
	Herbst	20. Okt	29. Okt	25. Okt
Weideende				
Weidetage		54	59	69
Ø Weidestunden/Tag		8,9	11,4	11



1 Penetrologger, 2 Kraftaufnehmer, 3 zweiteilige Sondierstange, 4 kegelförmiger Konus, 5 Tiefenbezugsplatte, 6 Stromversorgung zwei Batterien, 7 Anschluss für PC, 8 LCD Display, 9 Steuerpult, 10 Wasserwaage

Abbildung 3: Penetrologger

Tabelle 3: Ausgebrachte Stickstoffmengen zu den Düngungszeitpunkten

	N-Mengen Schnittvarianten	N-Mengen Weidevarianten
	in kg/ha	in kg/ha
Frühling	30	15
1. Schnitt	40	20
2. Schnitt	35	20
3. Schnitt	25	10
Summe	130	65

2.4 Düngung

Die Versuchspartellen wurden mit 130 kg N pro ha und Jahr gedüngt. Die Gülle wurde zu 4 Terminen (siehe Tabelle 3) im Jahr ausgebracht, wobei auf den Weidepartellen 65 kg N pro ha und Jahr über die Gülle gedüngt wurden und die restlichen 65 kg N über die tierischen Ausscheidungen kalkuliert wurden (STARZ und STEINWIDDER, 2007).

2.5 Bonitur

Die Artenbonitur der Pflanzenbestände wurde im letzten Untersuchungsjahr (2009) mit Hilfe der Flächenprozent-schätzung erhoben. Es wurde dafür die „wahre Deckung“ (SCHECHTNER, 1957) erhoben. Dabei werden 100 % der Fläche auf die Lücken und die einzelnen Arten verteilt und so die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes abgebildet.

Zusätzlich erfolgte vor jeder Ernte in der Schnitt- und Weidevariante die prozentmäßige Schätzung der Lücken und Artengruppen (Kräuter, Leguminosen und Gräser), ebenfalls auf Basis der „wahren Deckung“.

2.6 Erträge und Inhaltstoffe

Die Varianten der Schnittnutzung wurden zu den landesüblichen Schnittzeitpunkten mittels Motormäher (Schnitthöhe 5 cm) geerntet. In jedem Jahr wurden 3 Schnitte sowie ein 4. Schnitt des Herbstaufwuchses (landesüblich als Herbstweide genutzt) vorgenommen.

In den Weidevarianten erfolgte die Beerntung zu 7 Terminen. Die Kurzrasenweidepartellen wurden zweigeteilt, wovon jeweils eine Hälfte beweidet und die zweite Hälfte zur Futterernte (Zollstabaufwuchshöhe von 10-15 cm) herangezogen wurde. Nach jedem Erntetermin wurden die Behandlungen innerhalb der Kurzrasenweidepartelle getauscht. Somit war auf den beiden Teilen dieser Partellen der Effekt der Beweidung (Tritt und Verbiss) gegeben.

Vom Erntegut 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. Dort erfolgte die Analyse der Rohnährstoffe nach WEENDER (XA, XP, XL, XF) sowie der Gerüstsubstanzen (NDF, ADF, ADL).

Aus den Rohnährstoffen wurde mit Hilfe der Regressionsformeln der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1998) der Energiegehalt in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) errechnet.

2.7 Statistik

Die statistische Auswertung, der normalverteilten und varianzhomogenen Daten, erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte bei Eindringwiderstand: Wiederholung, Übersaat, Nutzung und Übersaat*Nutzung; Fixe Effekte bei Pflanzenbestand: Wiederholung, Übersaat, Nutzung und Übersaat*Nutzung; Fixe Effekte bei Erträge und Qualitäten: Wiederholung, Übersaat, Nutzung, Jahr, Übersaat*Nutzung und Nutzung*Jahr; Freiheitsgrad-Approximation $ddfm = kr$, Messwiederholungsdesign subject = Übersaat * Wiederholung, type = ar(1)) auf einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$. Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEAN) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (s_e) angegeben. Unterschiede wurden bei einem p-Wert von $< 0,05$ als signifikant angenommen.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Witterungsverlauf

Die Jahresdurchschnittstemperatur in den drei Versuchsjahren lag deutlich über dem langjährigen Mittel (1971-2000) von 6,9 °C. So wurde im Jahr 2007 eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,8 °C, 2008 von 8,9 °C und 2009 von 8,9 °C erreicht. Bei Betrachtung der einzelnen Monate zeigten sich geringe Temperaturschwankungen (siehe *Abbildung 4*) zwischen den Jahren. Lediglich der Jänner und Februar 2009 waren im Vergleich zu den vorangegangenen zwei Jahren etwas kühler.

Eine sehr viel größere Schwankung zeigten die Niederschläge. Nur das Versuchsjahr 2008 mit 897 mm entsprach dem langjährigen Mittel von 1.014 mm. 2007 war mit 1.268 mm und 2009 mit 1.132 mm deutlich niederschlagsreicher. Die Verteilung der Niederschlagsmengen auf die einzelnen Monate unterschied sich teilweise stark (siehe *Abbildung 4*).

3.2 Eindringwiderstand Boden

Bei der Auswertung der Nutzungsvarianten Kurzrasenweide und Schnittnutzung wurde bei der ersten Messung des Eindringwiderstandes im Juni (2008 und 2009) auf den Weideparzellen ein signifikant höherer Druckaufwand fest-

gestellt (siehe *Tabelle 8* im Anhang). Diese Signifikanz bzw. Tendenz war auch bei der dritten Messung im September in den Jahren 2008 und 2009 feststellbar. Bei der Messung im Juli konnte in beiden Jahren kein signifikant höherer Eindringwiderstand bei der Kurzrasenweide festgestellt werden. Der genaue und gesamte Verlauf des Eindringwiderstandes ist in *Abbildung 5* dargestellt.

Sowohl im Juli 2008 als auch 2009 waren keine Druckunterschiede feststellbar. Eine mögliche Erklärung dafür könnten die hohen Niederschlagsmengen (188 und 165 mm) sein, wodurch der Boden weicher und verformbarer ist. Es war zwar der Juni 2008 mit 212 mm auch sehr feucht, jedoch wurde die Messung in einer trockenen Periode dieses Monats durchgeführt.

Die dichtere Lagerung der oberen Bodenschicht bei Weidehaltung konnte auch in anderen Versuchen beobachtet werden (WALLRABENSTEIN, et al., 2009). Es wurde aber auch festgestellt, dass der Wassertransport und die Durchlüftung bei einer dichteren Lagerung des Bodens optimal funktionieren kann (BUWAL, 2005). Dies wird so begründet, dass eine feine und kompakte Bodenmatrix vorliegt, die sehr stabil und beständig gegenüber vertikalem Druck ist. Trotzdem darf nicht unbeachtet bleiben, dass durch die Beweidung sehr wohl auch schadhafte Bodenverdichtungen hervorgerufen werden können. Dies ist vor allem der Fall, wenn schwere Tiere auf Steiflächen weiden, die zugeteilte Fläche zu klein für die Herde ist oder längere Regenperioden den Boden weich und verformbar machen.

3.3 Pflanzenbestand

Die im Jahr 2009 durchgeführte Pflanzenbestandsaufnahme zeigte bei der Betrachtung der Saatvarianten keine Signifikanzen (siehe *Tabelle 4*). Hingegen hatte die Nutzung als Kurzrasenweide (Nutzung 1) und als Schnittwiese (Nutzung 2) signifikante Einflüsse (siehe *Tabelle 4*). So war auf der Kurzrasenweide ein signifikant geringerer Prozentanteil an Gräsern feststellbar. Dafür waren die Leguminosen-Prozente auf der Kurzrasenweide signifikant höher. Beim Kräuteranteil bzw. der Artenzahl auf der Fläche konnten keine Unterschiede festgestellt werden.

Signifikante Unterschiede traten in der Zusammensetzung des Gräserbestandes auf. So wurden auf der Kurzrasenweide typische Horstgräser wie Goldhafer (*Trisetum flavescens*) oder Knaulgras (*Dactylis glomerata*) in einem signifikant geringeren Prozentanteil erhoben. Dagegen nahmen typische Weidegräser wie das Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) auf der Kurzrasenweide signifikant höhere Werte ein. Auch das Englische Raygras (*Lolium perenne*) konnte auf der Kurzrasenweide mit einem signifikant höheren Bestandesanteil beobachtet werden. Wiesenrispengras und Englisch Raygras wurden auch in einem Weideversuchen im konventionellen Betriebsteil des LFZ Raumberg Gumpenstein als dominierende Arten auf der Kurzrasenweide festgestellt (PÖTSCH et al., 2010).

Die Leguminosen wurden sowohl auf den Weide- als auch auf den Schnittparzellen vom Weißklee (*Trifolium repens*) dominiert (siehe *Tabelle 9* und *Abbildung 6*). Weder in den Schnitt- noch in den Weideparzellen wurde Weißklee

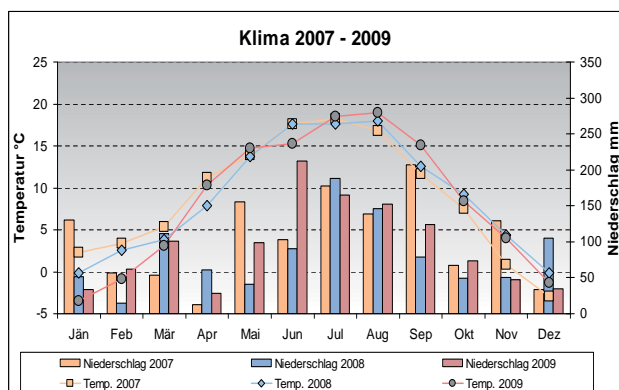


Abbildung 4: Niederschläge und Durchschnittstemperaturen in den Jahren 2007, 2008, 2009 am Versuchsstandort

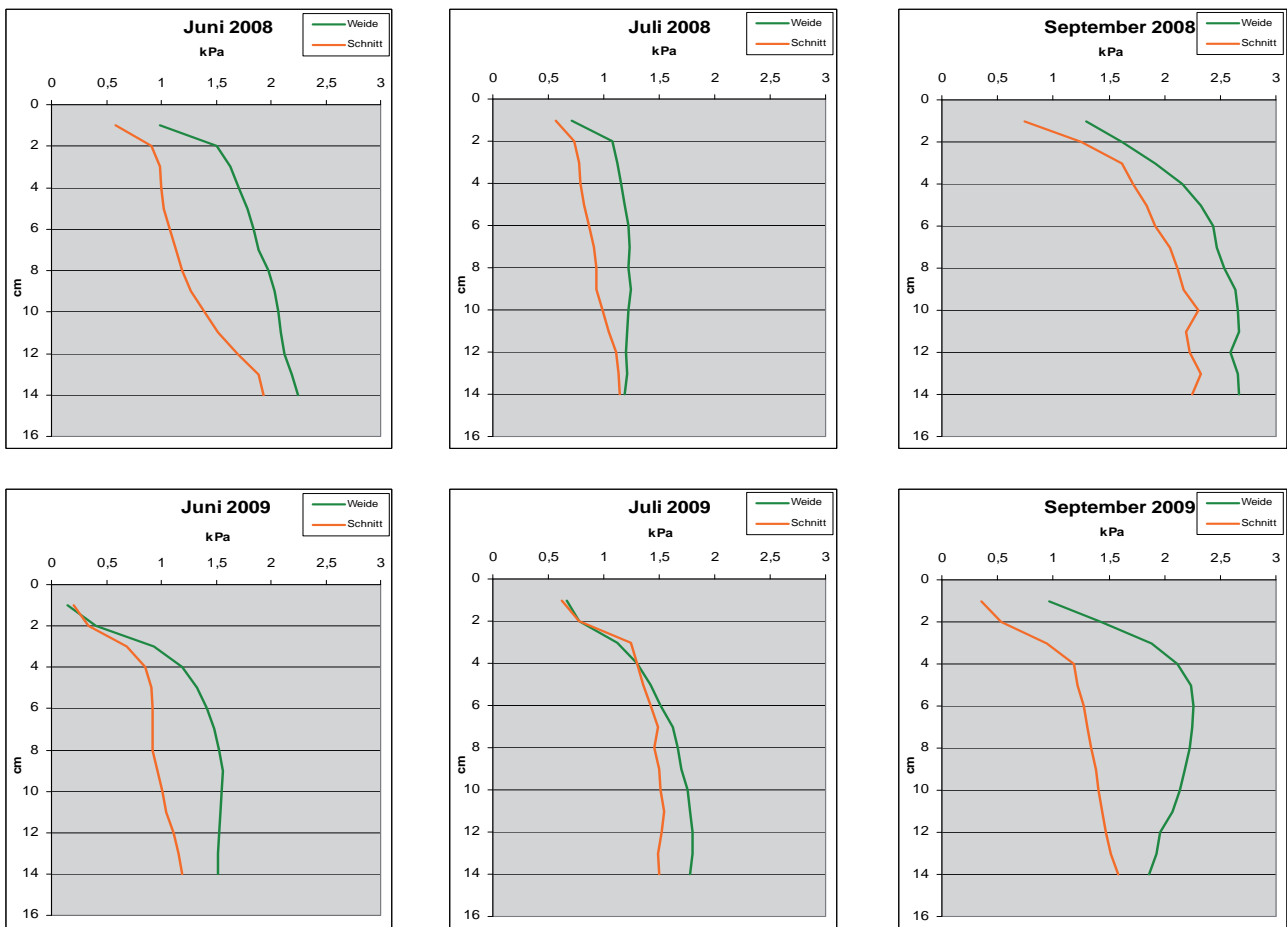


Abbildung 5: Druckverläufe des Eindringwiderstandes bei Kurzrasenweide und Schnittnutzung in den Jahren 2008 und 2009

Parameter	Einheit	Variante						Nutzung				s _e
		1		2		SEM	p	1		2		
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			LSMEAN	LSMEAN	SEM	p	
Lücke	%	1,4	1,7	1,8	1,8	0,4	0,6262	1,4	2,0	0,4	0,3317	0,9
Gräser	%	74,0	72,4	72,2	73,4	1,1	0,6227	68,0	78,1	1,0	0,0030	2,8
<i>Lolium perenne</i>	%	14,5	15,8	14,0	15,2	1,9	0,8390	19,4	10,3	1,7	0,0299	4,8
<i>Poa trivialis</i>	%	11,6	11,2	12,2	12,6	2,1	0,9595	5,1	18,8	1,8	0,0248	5,2
<i>Trisetum flavescens</i>	%	6,8	7,3	7,3	5,2	1,2	0,5814	2,3	11,0	0,8	0,0046	2,7
<i>Dactylis glomerata</i>	%	8,5	7,6	7,7	7,6	1,0	0,8417	3,2	12,5	0,9	0,0044	2,4
<i>Poa supina</i>	%	2,2	1,7	1,6	1,9	0,6	0,8639	3,7	0,0	0,5	0,0188	1,4
<i>Agropyron repens</i>	%	5,1	5,3	5,3	5,3	0,5	0,9798	5,0	5,5	0,4	0,5434	1,2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	%	0,2	0,4	0,8	0,4	0,3	0,4959	0,6	0,3	0,2	0,4179	0,7
<i>Alopecurus pratensis</i>	%	2,0	1,2	1,1	3,1	0,4	0,0233	1,3	2,5	0,3	0,1188	1,0
<i>Phleum pratense</i>	%	0,9	1,2	0,9	1,4	0,4	0,6751	1,4	0,8	0,4	0,4195	1,1
<i>Poa pratensis</i>	%	13,8	13,9	14,3	13,9	1,4	0,9940	21,1	6,9	1,2	0,0038	3,5
<i>Festuca pratensis</i>	%	4,3	3,1	3,7	3,7	0,6	0,4895	2,7	4,7	0,4	0,0485	1,4
<i>Arrhenatherum elatius</i>	%	1,9	1,4	1,2	0,9	0,4	0,3086	0,0	2,7	0,4	0,0318	1,1
Leguminosen	%	12,2	13,4	13,4	12,4	0,9	0,5593	18,3	7,4	0,9	0,0028	2,3
Kräuter	%	12,4	12,6	12,4	12,4	0,7	0,9935	12,6	12,4	0,7	0,8574	1,8
Arten	Anzahl	27,1	27,1	26,0	26,1	0,7	0,6445	26,7	26,4	0,5	0,7058	1,6

Abbildung 4: Unterschiede im Pflanzenbestand in Flächenprozent für Varianten und Nutzung (1 = Weide und 2 = Schnitt)

nach- bzw. übergesät. Die Ausbreitung des Weißklee kann hauptsächlich auf den Effekt der Beweidung zurückgeführt werden (LEX, 1995). Der Weißklee ist von den Futterleguminosen der Langlebigste und Anpassungsfähigste gegenüber Nutzungseinflüssen. Beim Weiden werden von den Tieren die flach am Boden kriechenden Triebe abgetreten

und diese bewurzeln neu. Ein weiterer Faktor, der bei der Beweidung hinzukommt, ist das tiefe Abgrasen der Tiere. Dadurch erhält der Weißklee sehr viel Licht, welches ihn in der Entwicklung und Ausbreitung Vorteile verschafft. Bei den Anteilen an Kräutern und deren Artenzusammensetzung konnten keine Unterschiede festgestellt werden

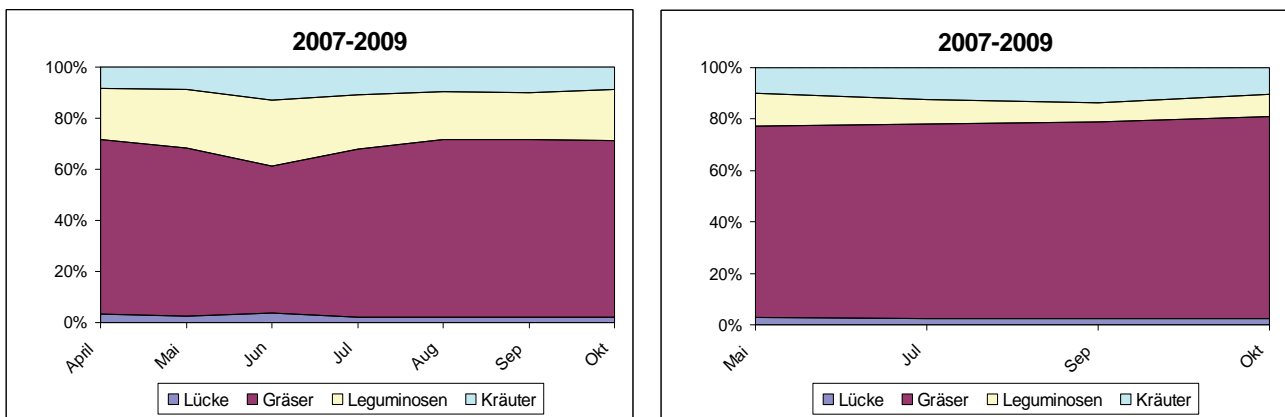


Abbildung 6: Durchschnittlicher Verlauf des Artengruppenverhältnisses auf der Kurzrasenweide (links) und der Schnittnutzung (rechts) auf Basis der arithmetischen Mittel

(siehe Tabelle 9). Auch die Anzahl an Arten zeigte keine Unterschiede zwischen den beiden Nutzungen.

Auf das Gemeine Rispengras (*Poa trivialis*) dürfte die Kurzrasenweide negative Auswirkungen haben. In dieser Untersuchung wurde auf der Weidenutzung ein signifikant niedrigerer Anteil festgestellt. In der Literatur (DIETL et al., 1998) wird darauf hingewiesen, dass das Gemeine Rispengras den Tritt der Tiere nicht verträgt und der Filz dieses Grasses leicht zerstört werden kann. Weiters wird der nur leicht verwurzelte Rasenfilz des Gemeinen Rispengrasses von den Tieren ausgerupft.

Auf neu eingesäten Weideflächen in günstigen Dauergrünland-Klimagebieten (Schweiz und Irland) nimmt in der Regel das Englische Raygras hohe Ertragsanteile im Bestand ein (THOMET et al., 2000; CREIGHTON et al., 2010). Das Englische Raygras ist botanisch gesehen zwar kein ausläufertreibendes Gras wie das Wiesenrispengras, neigt aber bei Beweidung zu einer starken Seitentriebbildung (ELSÄSSER, 1995). Für gewöhnlich bildet es mit dem Weißklee die hauptsächlichen Bestandesanteile in intensiven Weiden (TRACY und SANDERSON, 2004) und führt bei Zunahme im Bestand auch zu einem höheren Ertrag auf der Fläche (CREIGHTON et al., 2010).

In dieser Untersuchung wurde im Jahr 2009 ein signifikant höherer Anteil an Englischem Raygras festgestellt, doch nahm das Wiesenrispengras mit über 20 % den höchsten Bestandesanteil auf der Kurzrasenweide ein. Dieses Ergebnis zeigt, dass im Klimagebiet der Ostalpen das Englische Raygras zwar auch ein wichtiges Weidegras darstellt, jedoch das Wiesenrispengras zumindest dieselbe Bedeutung aufweist. Da es in keiner der 4 Varianten (siehe Tabelle 4) zu einem Anstieg des Englischen Raygrasses kam, hatte die Übersaat zu Versuchsbeginn keinen Einfluss. Eine mögliche Ursache, warum die Übersaat in diesem Fall keinen Effekt zeigte, könnte auf eine dichte Grasnarbe bei der Übersaat zurück zu führen sein. Hierzu liegen keine Bonituren vor. Bisherige Beobachtungen am Bio Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof sowie Erfahrungen auf anderen Bio-Betrieben zeigen einen Effekt durch eine Übersaat mit Wiesenrispengras auf Kurzrasenweideflächen. Eine Untersuchung hierzu wurde am Bio Lehr- und Versuchsbetrieb Moarhof des LFZ Raumberg-Gumpenstein im Rahmen des Projektes „Reduktion des Ampferbesatzes in belasteten Grünlandflä-

chen durch gezieltes Weidemanagement als Basis für deren langfristige Sanierung“ durchgeführt.

3.4 Ernteerträge und Graszuwachs

Die erhobenen Ernteerträge zeigten sowohl in den Wiederholungen ($p = 0,059$) als auch in den Varianten ($p = 0,182$) keine signifikanten Unterschiede. Einen signifikanten Einfluss auf den Ertrag hatte der Effekt Jahr (siehe Tabelle 5). Bei der Berechnung der Ernteerträge über den gesamten Versuchszeitraum hatte die Kurzrasenweidenutzung mit 8.961 kg/ha einen signifikant geringeren Ertrag als die Schnittnutzung mit 10.978 kg/ha. (siehe Tabelle 5 und Abbildung 7).

Die hier berechneten Erträge resultieren aus versuchstechnisch erhobenen Ernteerträgen. Dies stellt den Idealfall dar, da das Futter praktisch ohne Verluste geerntet wird. Daher wurde die Berechnung der TM-Erträge auch mit kalkulierten Verlusten (siehe Tabelle 5 TM-Ertrag abzgl. Verluste) durchgeführt. Dafür wurde für die Kurzrasenweide ein Verlust von 10 % (optimal geführte Kurzrasenweide mit einer Nachmahd nach dem 1. Schnitt) angenommen. Die Mengenverluste (berücksichtigt Veratmungs-, Bröckel-, Lagerungs- und Krippenverluste) der Schnittnutzung von 25 % (GROSS und RIEBE, 1974) angenommen. Unter diesen Voraussetzungen konnten bei den Nutzungsvarianten keine signifikanten ($p = 0,599$) Ertragsunterschiede festgestellt werden. Dies verdeutlicht, dass die reine Betrachtung der Ernteerträge effiziente und verlustarme Systeme, wie die Kurzrasenweide, benachteiligt. Daher scheint es notwendig

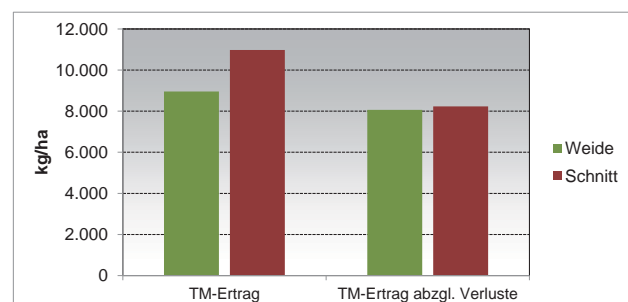


Abbildung 7: TM-Erträge im Schnitt der 3 Jahre ohne und mit kalkulierten Verlusten

Tabelle 5: Trockenmasseerträge aus dem Modell über die 3 Versuchsjahre (1 = Kurzrasenweide und 2 = Schnittnutzung)

Parameter	Einheit	Nutzung				Jahr					s _e
		1	2			2007	2008	2009			
		LSMEAN	LSMEAN	SEM	p	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	SEM	p	
TM-Ertrag	kg/ha	8.961	10.978	255	<0,0001	10.202	9.103	10.603	308	0,0054	1.343
TM-Ertrag abzgl. Verluste	kg/ha	8.065	8.233	221	0,5988	8.362	7.429	8.657	268	0,0082	1.170

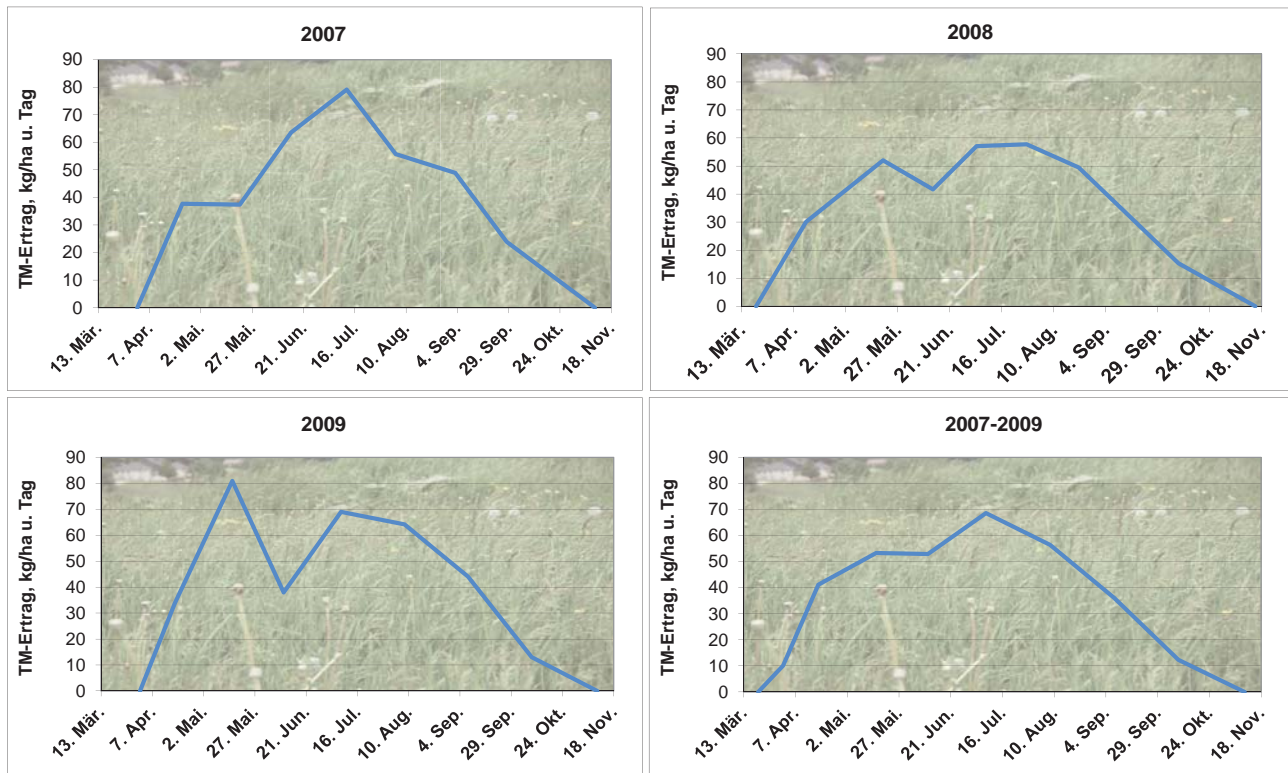


Abbildung 8: Graszuwachskurve der Jahre 2007, 2008, 2009 sowie im Durchschnitt der drei Untersuchungsjahre für den Standort Trautenfels

praxisübliche Verlustquellen in die Kalkulation der Erträge mit auf zu nehmen.

Die Ernteerträge auf der Kurzrasenweide erreichten in dieser Untersuchung 8.961 kg TM/ha (Ernteertrag). In den Schweizerischen Westalpen wurden Erträge bei Kurzrasenweide von 6.276 kg TM (SCHORI, 2009) und 13.470 kg TM (THOMET et al., 2004) ermittelt. Auf einer simulierten Kurzrasenweide konnten Erträge von 8.850 bis 12.410 kg TM/ha erreicht werden (THOMET et al., 2007). Die Ergebnisse aus der Schweiz sind mit Ergebnissen aus Irland vergleichbar, wo in Weidebeständen aus 100 % Englischem Raygras 12.360 kg TM/ha (CREIGHTON et al., 2010) gemessen wurden. Diese sehr hohen Erträge können mit Beständen erreicht werden, wo die Bestandesbildende Grasart Englisches Raygras darstellt. Bereits die Pflanzenbestandzusammensetzung in diesem Versuch zeigte die eingeschränkte Ausbreitung des Englischen Raygrases unter den ostalpinen Klimabedingungen des Standortes. Dies kann auch ein Grund dafür sein, warum die Ernteerträge auf der Kurzrasenweide teilweise unter denen der Schweiz liegen, für österreichische Grünlandverhältnisse aber als gut einzustufen sind.

Die Graszuwachskurven (siehe *Abbildung 8*) unterscheiden sich voneinander in allen drei Versuchsjahren und verdeutlichen die verschiedenen Wachstumsbedingungen in jedem Jahr. So war im Jahr 2007 der größte Graszuwachs Anfang Juli und 2009 Anfang Mai.

Die Ermittlung der Graszuwachskurven basierte auf den 7 Ernteergebnissen (arithmetisches Mittel) aus den Kurzrasenweideparzellen. Die beim jeweiligen Erntetermin der Weide erhobene TM-Menge wurde als gleichmäßiger Zuwachs vom letzten Erntetermin unterstellt und auf Grundlage dieser Daten die Kurven gezeichnet. Das höchste Graswachstum von Anfang April bis Anfang Mai (2001-2003) wurde auf mehreren Schweizer Standorten mit 60-110 kg TM/ha und Tag (THOMET, 2005) gemessen und zeigt wiederum die günstigeren Wachstumsbedingungen des Westalpenraumes. Bisherige Empfehlungen für den Tierbesatz auf Kurzrasenweiden geben die höchsten Tierzahlen für den Frühling an und reduzieren die Besatzempfehlung bis zum Herbst (THOMET et al., 2004). Solche Empfehlungen dürfen aufgrund der Futterzuwachsschwankungen nur als Richtwerte gesehen werden. Die Daten dieser Untersuchung unterstreichen daher die Bedeutung des regelmäßigen Messens der Grasaufwuchshöhe auf

Kurzrasenweiden (MOSIMANN et al., 1999; MOSIMANN et al., 2008). Dadurch kann das Zuwachsverhalten des Bestandes besser abgeschätzt werden und der Tierbesatz besser abgestimmt werden.

3.5 Qualitätserträge und Inhaltsstoffe

Gerade die Futterqualitäten sind für eine grundfutterbasierte Wiederkäuerernährung von größter Bedeutung. Aus diesem Grund sind nicht nur die TM-Erträge, die auf einer Kurzrasenweide oder Schnittwiese erzielbar sind, bedeutsam sondern auch die Energie- und Rohproteinmengen, die auf dem Standort erreicht werden können.

Bei den Ernteerträgen zeigte sich ein geringerer TM-Ertrag auf der Kurzrasenweide gegenüber der Schnittnutzung. Dieser geringere Ertrag spiegelte sich nur beim Energieertrag wieder (siehe *Tabelle 6* und *Abbildung 9*). Einen signifikanten Einfluss auf den Energie- und Rohproteinenertrag hatten die drei Versuchsjahre (siehe *Tabelle 6*). Der Rohproteinenertrag war, bei Berücksichtigung der Ernteerträge, auf der Kurzrasenweidenutzung signifikant höher als bei der Schnittnutzung. Dies lässt sich in erster Linie mit den hohen Rohproteingehalten des Futters erklären (siehe *Abbildung 10* und *Tabelle 7*).

Werden die unterstellten Mengenverluste bei den Energie- und Rohproteinenerträgen berücksichtigt, so änderte sich auch hier das Bild. Die Energieerträge waren numerisch in der Kurzrasenweidenutzung am höchsten und die Unterschiede lagen mit einem Wert von $p = 0,052$ an der Signifikanzgrenze. Beim Rohproteinenertrag führte die Berücksichtigung der Mengenverluste zu einer noch deutlicheren Differenzierung zwischen der Kurzrasenweide- und Schnittnutzung (siehe *Tabelle 7*). Die in diesem Versuch unter der Schnittnutzung erzielten Energieerträge von 63.686 MJ NEL/ha sind vergleichbar mit Untersuchungen aus dem Bayrischen Allgäu mit ähnlichen Standortbedingungen (DIEPOLDER und SCHRÖPEL, 2003). Hier wurden Energieerträge von

65.300 MJ NEL/ha bei 4 Schnitten auf einem Englisch Raygras Weißklee Bestand erzielt.

Die Energie- und Rohproteingehalte waren bei der Nutzung als Kurzrasenweide während der gesamten Weideperiode sehr hoch (siehe *Abbildung 10*). So wurden auf der Kurzrasenweide im Frühling Energiekonzentrationen von über 7 MJ NEL/kg TM erreicht. Auch nach dem Zeitpunkt des ersten Schnittes pendelte sich der Energiegehalt bei knapp unter 6,5 MJ NEL/kg TM ein. Solche Energiekonzentrationen konnten auch in Schweizer Weideversuchen (SCHORI, 2009) festgestellt werden. Der durchschnittliche Rohproteingehalt des Futters auf der Kurzrasenweide lag mit 21,4 % signifikant über dem Gehalt der Schnittnutzung mit 15,8 % (siehe *Tabelle 7*). Während der Vegetationsperiode (siehe *Abbildung 10*) waren die Rohproteingehalte im Schnitt fast immer über 20 %. Diese hohen Rohproteinwerte wurden in anderen Weideversuchen nicht erreicht. So lagen die Rohproteinwerte bei Untersuchungen in der Schweiz im Kanton Freiburg bei 16,1-14,4 % (SCHORI, 2009), im Norden der Tschechischen Republik unter 20 % (PAVLU et al., 2006) und in der Bretagne bei 15-17,2 % (RIBEIRO FILHO et al., 2005). Die sehr hohen Rohproteingehalte dieser Untersuchung können teilweise mit dem hohen Leguminosenanteil erklärt werden, der bei 18 % lag.

Bei Betrachtung der Futterinhaltsstoffe konnten zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung bei allen Parametern, mit Ausnahme der Rohasche (XA), signifikante Unterschiede festgestellt werden (siehe *Tabelle 7*). So waren im Durchschnitt die Energiegehalte (NEL) und die Rohproteingehalte (XP) in der Kurzrasenweidenutzung signifikant höher als in der Schnittnutzung. Die Rohfaser (XF) und die Gerüstsubstanzen (NDF, ADF und ADL) waren in den Proben der Kurzrasenweide signifikant geringer als von den schnittgenutzten Parzellen.

Ähnliche Rohfasergehalte von rund 23 % wurden auch in einem Kurzrasenweideversuch im Norden der Tschechischen

Tabelle 6: Energie- und Rohproteinenerträge (Ernteerträge bzw. Erträge abzüglich kalkulierter Verluste Weide = Nutzung 1, -10 % und Schnitt = Nutzung 2, -25 %)

Parameter	Einheit	Nutzung				Jahr					S _e
		1	2	SEM	p	2007	2008	2009	SEM	p	
		LSMEAN	LSMEAN			LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			
NEL-Ertrag	MJ/ha	57.581	63.636	1.557	0,0162	63.734	55.038	63.053	1.878	0,0044	8.128
NEL-Ertrag abzgl. Verluste	MJ/ha	51.822	47.728	1.358	0,0518	52.496	45.136	51.692	1.638	0,0064	7.108
XP-Ertrag	kg/ha	1.863	1.551	59	0,0026	1.811	1.532	1.778	70	0,0159	296
XP-Ertrag abzgl. Verluste	kg/ha	1.677	1.163	51	<0,0001	1.504	1.279	1.476	61	0,0275	260

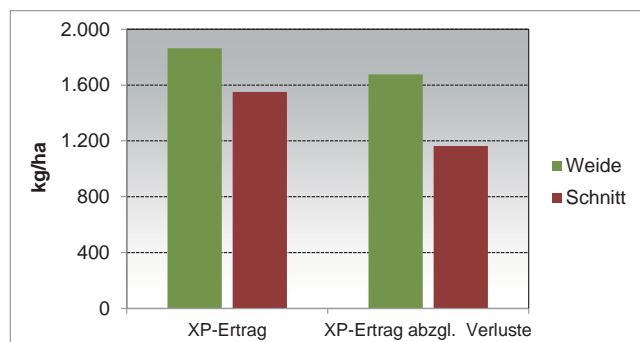
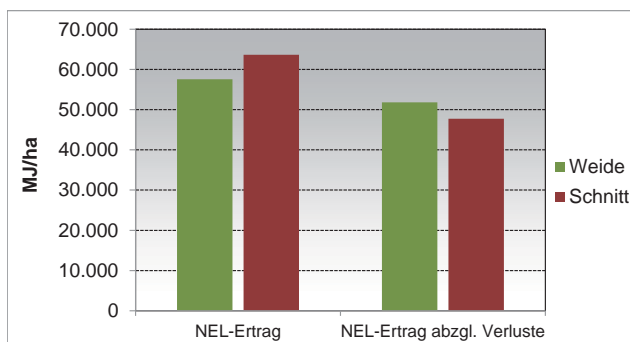


Abbildung 9: Links NEL-Erträge und rechts XP-Erträge im Schnitt der 3 Jahre ohne und mit kalkulierten Verlusten

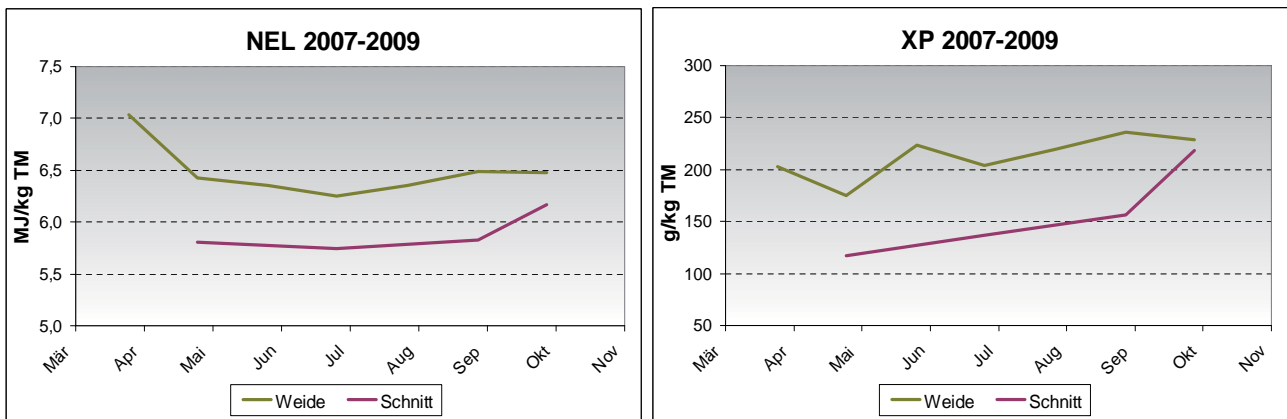


Abbildung 10: Verlauf des Energie- (links) und Rohproteingehaltes (rechts) im Futter während der Vegetationsperiode im Durchschnitt der 3 Versuchsjahre (arithmetisches Mittel errechnet aus den Parzellenwerten zum jeweiligen Erntetermin)

Tabelle 7: Futterinhaltsstoffe für die Nutzung (1 = Weide und 2 = Schnitt) und die einzelnen Jahre

Parameter	Einheit	Nutzung					Jahr					s _e	
		1		2		SEM	p	2007	2008	2009	SEM		p
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			LSMEAN					
NEL	MJ/kg TM	6,5	5,9	0,0	<0,0001	6,3	6,1	6,1	0,0	<0,0001	0,1		
NEL	MJ/kg OS	7,3	6,6	0,0	<0,0001	7,1	6,9	6,8	0,0	<0,0001	0,1		
XP	g/kg TM	214,1	158,3	1,3	<0,0001	187,7	186,3	184,6	1,6	0,4283	6,6		
XP	g/kg OS	241,1	179,5	1,6	<0,0001	211,9	210,9	208,2	1,8	0,3459	7,4		
XL	g/kg TM	27,6	25,5	0,1	<0,0001	26,1	27,4	26,3	0,1	<0,0001	0,7		
XL	g/kg OS	31,0	28,8	0,1	<0,0001	29,3	30,9	29,6	0,2	<0,0001	0,8		
XF	g/kg TM	207,5	249,7	1,4	<0,0001	229,7	221,8	234,2	1,6	<0,0001	6,7		
XF	g/kg OS	233,0	279,9	1,3	<0,0001	257,6	248,6	263,1	1,6	<0,0001	6,6		
NDF	g/kg TM	412,9	466,4	2,3	<0,0001	433,9	441,9	443,1	2,8	0,0614	12,3		
ADF	g/kg TM	248,7	286,0	1,1	<0,0001	266,3	264,7	271,1	1,3	0,0083	6,0		
ADL	g/kg TM	31,4	36,4	0,4	<0,0001	32,6	33,2	36,0	0,4	<0,0001	1,6		
XA	g/kg TM	110,5	111,9	1,6	0,5465	110,8	111,6	111,1	1,9	0,9530	8,0		

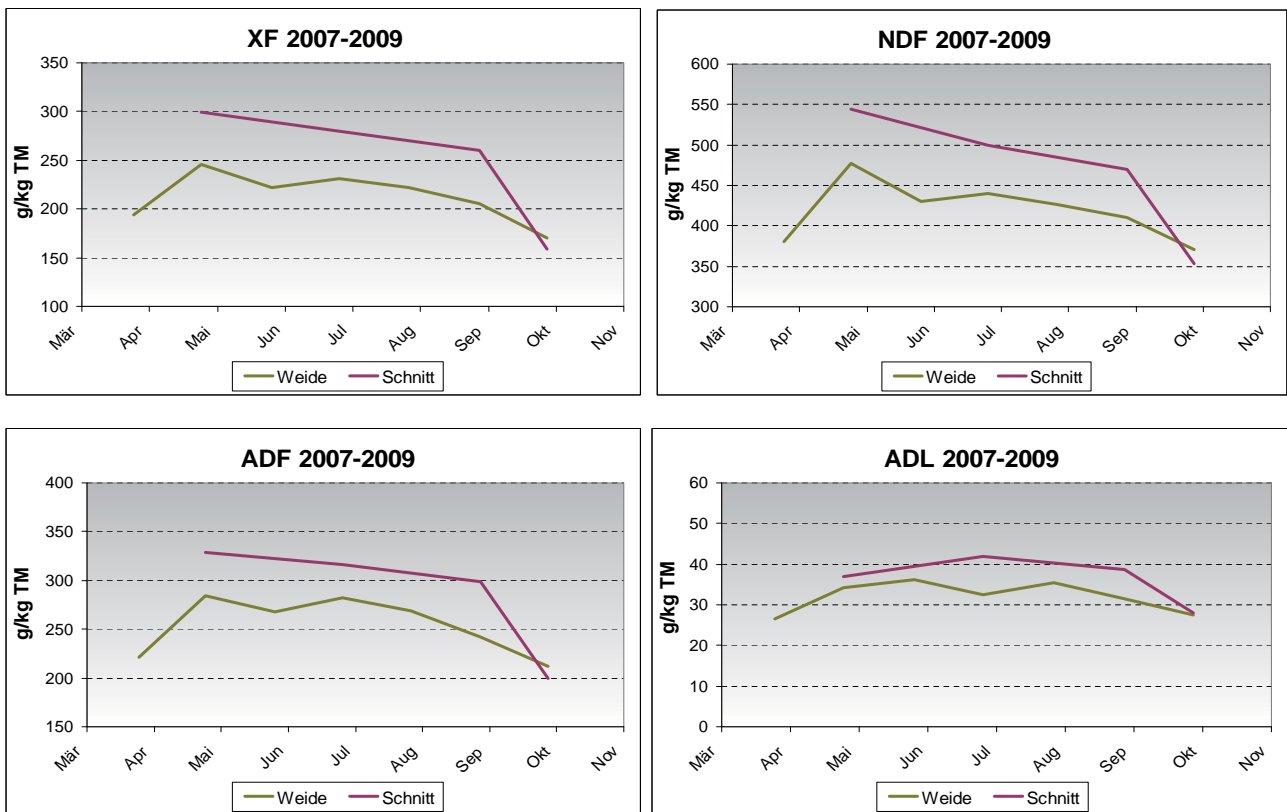


Abbildung 11: Verlauf der Rohfaser (oben links) und der Gerüstsubstanz im Futter während der Vegetationsperiode im Durchschnitt der 3 Versuchsjahre (arithmetisches Mittel errechnet aus den Parzellenwerten zum jeweiligen Erntetermin)

Republik (PAVLU et al., 2006) ermittelt. Die Rohfasergehalte der Kurzrasenweide lagen somit deutlich über den für eine wiederkäuergerechte Milchviehhernährung geforderten 18 % (JEROCH, et al., 1999). Die NDF wird heute als ein geeigneterer Wert zur Beschreibung der Faserstoffe herangezogen, da hier die bedeutendsten strukturwirksamen Zellwandbestandteile (Zellulose, Hemizellulose und Lignin) erfasst werden (GRUBER, 2010). Die Kurzrasenweide erreichte in diesem Versuch NDF Gehalte, die über den geforderten 25 % in der TM (NRC, 2001) liegen.

4 Schlussfolgerungen

Der Weidehaltung wird wieder mehr Beachtung geschenkt und Betriebsleiterinnen sowie Betriebsleiter interessieren sich vermehrt für diese Form der kostengünstigen Fütterung. Betriebe die mit der Weidehaltung beginnen bzw. diese ausdehnen möchten müssen dazu bisherige Mähwiesen nutzen. Aufgrund der geänderten Bewirtschaftung muss die Anpassung des Pflanzenbestandes beobachtet und begleitet sowie das Management an die neue Nutzung angepasst werden. Vor dem Hintergrund dieser Tatsache wurde diese Untersuchung zur Nutzung einer bisherigen Schnittwiese als Kurzrasenweide durchgeführt.

Die Übersaat zeigte in dieser Untersuchung keinen Effekt. Daraus darf nicht schlussgefolgert werden, dass solch eine Maßnahme bei Weiden nicht notwendig ist. In einer anderen Untersuchung des Institutes für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere konnten signifikante Unterschiede durch eine Übersaat mit Wiesenrispengras gemessen werden. Die in der vorliegenden Arbeit durchgeführte Übersaat vor Weidebeginn dürfte einen ungünstigen Zeitpunkt darstellen. Bisherige Erfahrungen und Beobachtungen auf der Kurzrasenweide legen nahe eine mögliche Übersaat mit geeigneten Weidepflanzen (z.B. Wiesenrispengras oder Englisches Raygras) erst nach dem Weidebeginn durchzuführen. Zu diesem Zeitpunkt haben die Weidetiere die Grasnarbe geöffnet und offener Boden ist vorhanden. Dieser ist für eine erfolgreiche Übersaat zwingend erforderlich. Nur wenn das Samenkorn auf den Boden fällt kann es zu keimen beginnen, anwachsen und sich die Pflanze schlussendlich im Bestand etablieren.

Auf der Kurzrasenweide wurde zwar ein signifikant höherer Eindringwiderstand in den obersten Bodenschichten festgestellt, jedoch kann nach dem Untersuchungszeitraum nicht von einer schadhafte Verdichtung ausgegangen werden. Ansonsten wäre der Pflanzenbestand nicht in der Lage gewesen, die erhobenen Mengen- und Qualitätserträge zu erbringen.

Obwohl sich bei Kurzrasenweide die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes änderte hatte dies keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Mengen- und Qualitätserträge im Vergleich zu einer am Standort üblichen Schnittnutzung. Es konnte eher gegenteiliges beobachtet werden. Das Weidefutter wies einen konstanten Verlauf der Inhaltsstoffe sowie eine ernährungsphysiologisch günstige Zusammensetzung auf.

Das Kurzrasenweidesystem kann, bei Vorhandensein geeigneter Flächen, als eine passende Weideform für die Biologische Grünlandwirtschaft im ostalpinen Klimaraum angesehen werden.

5 Literatur

- BMLFUW (2009): Grüner Bericht 2009 – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft, Wien, 211-212.
- BUWAL – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 2005: Evaluation der Bodenverdichtung mittels TDR-Methode Benutzerhandbuch. Herausgeber BUWAL Bern.
- CREIGHTON, P., KENNEDY, E., GILLILAND, T., BOALND, T.M. und O'DONOVAN, M. (2010): The effect of sward Lolium perenne content and defoliation method on seasonal and total dry matter production. In: SCHNYDER, H., ISSELSTEIN, J., TAUBE, F. AUERSWALD, K., SCHELLBERG, J., WACHENDORF, M., HERMANN, A., GIERUS, M., WRAGE, N. und HOPKINS, A. (eds) Grassland in a changing world. Proceesings of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, Deutschland, 2010, 904-906.
- DIEPOLDER, M. und SCHRÖPEL, R. (2003): Effekte unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität bei weidelgrasreichem Dauergrünland – Ergebnisse eins bayrischen Langzeitversuches. In: Isselstein, J., Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Band 5, 47. Jahrestagung 28.-30.08.2003, Braunschweig, 117-122.
- DIETL, W., LEHMANN, W. und JORQUERA, M. (1998): Wiesengräser. Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus (AGFF), Zürich, 133 S.
- ELSÄSSER, M. (1995): Die Pflanzenarten im Grünland und deren Beeinflussung. In: MANUSCH, P. und PIERINGER, E. (Hrsg.) Ökologische Grünlandbewirtschaftung, Stiftung Ökologie & Landbau – C.F. Müller Verlag, Heidelberg, 28 S.
- GfE, 1998: Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen. Proc. Soc. Nutr. Physiol., 7, 141-150.
- GROSS, F. und RIEBE, K. (1974): Gärfutter. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 173-185 S.
- GRUBER, L. (2010): NDF zur Beschreibung der Struktur der Futtration und der Pansenfermentation. In: Bericht über die 37. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 13.-14.04.2010, Irdning, 7-22.
- JEROCH, H., DROCHNER, W. und SIMON, O. (1999): Ernährung landwirtschaftliche Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 427 S.
- KOCH, B. (1996): Die Weide – Grundlagen, Weidesystem und Umtriebsweide für Milchkühe. Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus (AGFF) Merkblatt, 4. Auflage, FAL Zürich-Reckenholz.
- LEX, J. (1995): Besondere Bedeutung des Weißklee im ökologischen Landbau. In: MANUSCH, P. und PIERINGER, E. (Hrsg.) Ökologische Grünlandbewirtschaftung, Stiftung Ökologie & Landbau – C.F. Müller Verlag, Heidelberg, 53-54 S.
- MOSIMANN, E., MÜNGER, A., SCHORI, F. und PITT, J. (2008): Weiden von Milchkühen: Hilfsmittel unterstützten die Weideführung. Agrarforschung 15, 384-389.
- MOSIMANN, E., TROXLER, J., MÜNGER, A. und VOGEL, R. (1999): Schätzung des Futterertrages durch Messung der Pflanzenhöhe. Agrarforschung 6, 189-192.
- NRC (National Research Council, 2001): Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Rev. Ed., National Academy Press, Washington DC, USA, 381 S.
- PAVLU, V., HEJCMAN, M., PAVLU, L., GAISLER, J. und NEZERKOVA, P. (2006): Effect of continuous grazing on forage quality, quantity and animal performance. Agriculture, Ecosystems and Environment 113, 349-355.

- PÖTSCH, E.M., RESCH, R., HÄUSLER, J. und STEINWIDDER, A. (2010): Productivity and floristic diversity of a continuous grazing system on short swards in mountainous regions of Austria. In: SCHNYDER, H., ISSELSTEIN, J., TAUBE, F. AUERSWALD, K., SCHELLBERG, J., WACHENDORF, M., HERMANN, A., GIERUS, M., WRAGE, N. und HOPKINS, A. (eds) Grassland in a changing world. Proceedings of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, Deutschland, 2010, 988-990.
- RIBEIRO FILHO, H.M.N., DELAGARDE, R. und PEYRAUD, J.L. (2005): Herbage intake and milk yield of dairy cows grazing perennial ryegrass sward or white clover/ perennial ryegrass sward at low- and medium-herbage allowances. *Animal Feed Science and Technology* 119, 13-27.
- RIEDER, J. B. (1998): Dauergrünland, In: Pflanzliche Erzeugung, BLV – Verlag, München, 742 S.
- SCHECHTNER, G. (1957): Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozentsschätzung“. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*, Band 105, Heft 1, 33-43.
- SCHORI, F. (2009): Weidebesatzstärken: Auswirkung auf Milchleistung und Grasqualität. *Agrarforschung* 16, 436-441.
- STARZ, W. und STEINWIDDER, A. (2007): Stickstoffflüsse auf der Weide bei Vollweidehaltung im alpinen Raum Österreichs. In: Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau – Zwischen Tradition und Globalisierung, 20.-23.03.2007, Universität Hohenheim, Deutschland, 17-20.
- THOMET, P., 2005: Angepasste Vollweidehaltung – Boden, Pflanze und Ökologie. In Bericht über die Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft: „Low-Input“ Milchproduktion bei Vollweidehaltung – Eiweißversorgung in der biologischen Nutztierfütterung am 09. und 10. November 2005 in Irdning, Österreich, 11-16.
- THOMET, P., HADORN, M., JANS, F., TROXLER, J., PERLER, O. und MEILI, E. (1999): Kurzrasenweide – Intensivstandweide. Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus (AGFF) Merkblatt, 2. Auflage, FAL Zürich-Reckenholz.
- THOMET, P., HADORN, M., TROXLER, J. and KOCH, B. (2000): Entwicklung von Raigras/Weißklee-Mischungen bei Kurzrasenweide. *Agrarforschung* 7, 218-223.
- THOMET, P., LEUENBERGER, S. und BLÄTTLER, T., (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.
- THOMET, P., STETTLER, M., HADORN, M. und MOSIMANN, E., 2007: N-Düngung zur Lenkung des Futterangebotes von Weiden. *Agrarforschung* 14, 472-477.
- TRACY, B.F. und SANDERSON, M.A. (2004): Productivity and Stability Relationships in Mowed Pasture Communities of Varying Species Composition. In: *Crop Science* Vol. 44, 2180-2186.
- WALLRABENSTEIN, H., WORTKÖTTER, M., FRÜND, H.-C., KAKAU, J. und BAUM, T (2009): Bodenverdichtung auf Pferdeweiden – Ausmaß und Auswirkungen auf die Regenwurmpopulation und Vegetation. In: *Boden – eine endliche Ressource*, Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 05.-13.09.2009, Bonn.

6 Anhang

Tabelle 8: Eindringwiderstände für die Varianten und die Nutzung

Parameter	Einheit	Variante						Nutzung				s _e
		1	2	3	4			1	2			
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	SEM	p	LSMEAN	LSMEAN	SEM	p	
2008												
Juni 1-2cm	MPa	1,12	0,87	1,13	0,89	0,09	0,1383	1,25	0,75	0,05	0,0220	0,23
Juni 3-5cm	MPa	1,47	1,25	1,48	1,21	0,08	0,1241	1,70	1,01	0,03	0,0043	0,23
Juni 6-7cm	MPa	1,58	1,42	1,61	1,31	0,10	0,1818	1,85	1,11	0,06	0,0148	0,24
Juni 8-10cm	MPa	1,73	1,63	1,77	1,46	0,12	0,2357	2,02	1,27	0,13	0,0373	0,27
Juni 11-14cm	MPa	2,09	1,96	1,98	1,83	0,15	0,6997	2,18	1,75	0,09	0,0808	0,38
Juli 1-2cm	MPa	0,77	0,72	0,87	0,74	0,06	0,1978	0,90	0,65	0,06	0,1043	0,12
Juli 3-5cm	MPa	1,01	0,98	1,05	0,87	0,09	0,3062	1,16	0,79	0,09	0,0956	0,17
Juli 6-7cm	MPa	1,15	1,11	1,07	0,93	0,09	0,2686	1,24	0,89	0,09	0,1137	0,19
Juli 8-10cm	MPa	1,16	1,14	1,06	1,01	0,09	0,472	1,24	0,94	0,09	0,1338	0,18
Juli 11-14cm	MPa	1,26	1,16	1,12	1,08	0,08	0,4432	1,21	1,09	0,06	0,2844	0,19
September 1-2cm	MPa	1,41	1,10	1,38	1,02	0,17	0,3247	1,47	0,98	0,13	0,0834	0,43
September 3-5cm	MPa	2,13	1,92	2,06	1,63	0,14	0,0968	2,17	1,70	0,10	0,0833	0,33
September 6-7cm	MPa	2,43	2,18	2,26	1,99	0,12	0,1651	2,48	1,95	0,06	0,0238	0,32
September 8-10cm	MPa	2,65	2,37	2,33	2,20	0,12	0,1247	2,63	2,15	0,06	0,0279	0,30
September 11-14cm	MPa	2,63	2,44	2,35	2,22	0,17	0,2996	2,63	2,19	0,15	0,1716	0,37
2009												
Juni 1-2cm	MPa	0,25	0,27	0,25	0,33	0,06	0,6582	0,28	0,27	0,06	0,8649	0,12
Juni 3-5cm	MPa	1,05	0,93	1,02	0,95	0,08	0,7555	1,16	0,81	0,03	0,0151	0,22
Juni 6-7cm	MPa	1,27	1,20	1,17	1,14	0,04	0,262	1,47	0,93	0,02	0,0026	0,11
Juni 8-10cm	MPa	1,35	1,25	1,21	1,25	0,05	0,0985	1,56	0,97	0,05	0,0139	0,09
Juni 11-14cm	MPa	1,37	1,32	1,27	1,33	0,05	0,3661	1,53	1,12	0,06	0,0367	0,09
Juli 1-2cm	MPa	0,72	0,69	0,71	0,73	0,09	0,9852	0,71	0,71	0,08	0,9783	0,19
Juli 3-5cm	MPa	1,09	1,43	1,32	1,34	0,21	0,0386	1,28	1,32	0,29	0,9315	0,18
Juli 6-7cm	MPa	1,41	1,56	1,50	1,56	0,22	0,5929	1,56	1,46	0,29	0,8284	0,21
Juli 8-10cm	MPa	1,51	1,56	1,65	1,66	0,15	0,3993	1,70	1,49	0,19	0,5044	0,17
Juli 11-14cm	MPa	1,51	1,51	1,79	1,75	0,13	0,0924	1,78	1,50	0,14	0,2968	0,23
September 1-2cm	MPa	1,00	0,92	0,64	0,67	0,13	0,2381	0,44	1,17	0,08	0,0211	0,35
September 3-5cm	MPa	1,83	1,59	1,49	1,48	0,12	0,1386	1,12	2,07	0,09	0,0187	0,27
September 6-7cm	MPa	1,89	1,71	1,77	1,71	0,14	0,4011	1,30	2,25	0,18	0,062	0,20
September 8-10cm	MPa	1,99	1,76	1,82	1,70	0,15	0,0797	1,39	2,24	0,19	0,0841	0,18
September 11-14cm	MPa	1,86	1,68	1,77	1,71	0,14	0,3631	1,51	2,00	0,17	0,1846	0,18

Tabelle 9: Arithmetisches Mittel der Pflanzenzusammensetzung in Flächenprozent nach der Nutzung als Kurzrasenweide (1) oder Schnittwiese (2)

Werte in Flächen-%	Nutzung	
	1	2
Artenzahl	61	64
Lücke	1,8	2,0
Gräser	68,1	78,3
<i>Agrostis stolonifera</i>	1,2	0,2
<i>Lolium perenne</i>	20,3	11,3
<i>Poa trivialis</i>	5,1	18,2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	*	3,0
<i>Trisetum flavescens</i>	2,4	12,0
<i>Cynosurus cristatus</i>	0,0	*
<i>Dactylis glomerata</i>	3,0	11,3
<i>Poa supina</i>	3,3	0,0
<i>Elymus repens</i>	4,8	5,4
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0,6	0,2
<i>Festuca rubra</i>	0,0	0,0
<i>Agrostis capillaris</i>	0,6	2,2
<i>Alopecurus pratensis</i>	1,5	2,8
<i>Phleum pratense</i>	1,4	0,6
<i>Poa pratensis</i>	21,2	6,8
<i>Festuca pratensis</i>	2,6	4,2
<i>Bromus hordeaceus</i>	0,0	0,1
<i>Lolium x boucheanum</i>	0,0	0,0
Leguminosen	17,6	7,7
<i>Trifolium repens</i>	17,2	7,2
<i>Trifolium pratense</i>	0,3	0,5
<i>Vicia sepium</i>	0,0	*

* = Einzelpflanze vorhanden

Werte in Flächen-%	Nutzung	
	1	2
Kräuter	12,5	12,0
<i>Veronica agrestis</i>	*	0,0
<i>Cerastium arvense</i>	0,4	0,1
<i>Polygonum aviculare</i>	0,0	*
<i>Heracleum sphondylium</i>	0,0	0,1
<i>Pimpinella major</i>	0,1	0,0
<i>Plantago major</i>	0,1	0,0
<i>Prunella vulgaris</i>	*	0,0
<i>Potentilla reptans</i>	*	0,0
<i>Alchemilla monticola</i>	0,5	0,3
<i>Aegopodium podagraria</i>	0,0	0,7
<i>Veronica chamaedrys</i>	0,7	0,7
<i>Bellis perennis</i>	0,1	0,3
<i>Glechoma hederacea</i>	0,3	0,2
<i>Ajuga reptans</i>	*	0,1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	0,3	0,1
<i>Leontodon autumnalis</i>	*	0,0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	*	*
<i>Cirsium oleraceum</i>	0,0	*
<i>Ranunculus repens</i>	2,9	1,8
<i>Rumex crispus</i>	*	0,0
<i>Taraxacum officinale</i>	1,8	1,0
<i>Leontodon hispidus</i>	*	0,0
<i>Rumex acetosa</i>	0,0	0,2
<i>Achillea millefolium</i>	1,4	1,8
<i>Ranunculus acris</i>	0,9	1,1
<i>Plantago lanceolata</i>	1,1	1,0
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,8	0,9
<i>Lamium album</i>	0,0	*
<i>Campanula patula</i>	0,0	*
<i>Centaurea jacea</i>	*	0,0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	*	0,3
<i>Crepis biennis</i>	1,0	1,1

Vergleich der Biomasseproduktion bei Schnittnutzung und Kurzrasenweide unter biologischen Bedingungen im ostalpinen Raum

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit zeigt, inwieweit sich die ober- und unterirdische Biomasseproduktion einer Kurzrasenweide und einer 3-Schnittnutzungsfläche unter biologischen Bedingungen im ostalpinen Raum unterscheiden. Im Versuchszeitraum April bis September 2009 wurden der Ernteertrag, Stoppelbiomasse und die Wurzelbiomasse in den Bodenhorizonten 0-10 cm und 10-20 cm für die Untersuchung erhoben.

Die Kurzrasenweide lieferte signifikant niedrigere Jahresernteerträge als die 3-Schnittnutzungsfläche. Wobei aber auf den beweideten Versuchsfeldern im Verlauf der Weideperiode geringere Ertragsschwankungen festgestellt wurden. Im Spätsommer erhöhte sich auf der Kurzrasenweide die Stoppelbiomasse, dadurch bildete sich eine trittfeste Grasnarbe aus. Beide Nutzungssysteme zeigten annähernd die gleichen Wurzelmassen und eine Konzentration der Wurzeln in der obersten Bodenschicht (0-10 cm). Berücksichtigt man die praxisüblichen Verluste der Futterwerbung, so stehen in der Nutztierfütterung bei Kurzrasenweide die gleichen Futtermengen wie bei 3-Schnittnutzung zur Verfügung. Somit kann die Kurzrasenweide auf günstigen Standorten im ostalpinen Raum als geeignetes, nachhaltiges Weidesystem für die Biologische Landwirtschaft angesehen werden.

Schlagwörter: Kurzrasenweide, 3-Schnittnutzung, Stoppelbiomasse, Wurzelbiomasse

Summary

The present investigation shows the differences in above and below ground biomass production of continuous grazing and three cut meadow under organic conditions in East Alpine area.

During the trial period from April to September 2009 the fodder yield, the stubble biomass and the root mass in the soil layers of 0-10 cm and 10-20 cm were examined.

Analysis of the above ground biomass showed that continuous grazing produced a significantly lower fodder yield than the three cut meadow. On the other hand the continuous grazing showed lower yield fluctuations during the grazing period than the meadow. In late summer stubble biomass amount increased on the continuous grazing, whereas a hard sod evolved. Both variants showed similar root biomass and a concentration of roots in the top soil (0-10 cm).

Considering usual losses in fodder yield, the same amount of fodder is available for livestock nutrition in both management systems. Therefore continuous grazing is an appropriate grazing system for organic farming in suitable areas in the East Alpine region.

Keywords: continuous grazing, three cut meadow, stubble biomass, root biomass

1 Einleitung

Die Weidehaltung gilt als die natürlichste Form der Nutztierfütterung (NEFF, 2005) und entspricht somit den Idealen der Biologischen Landwirtschaft. Die produktiven Grünlandflächen in Gunstlagen bieten die Möglichkeit intensive Weidesysteme wie die Kurzrasenweide umzusetzen und damit während der gesamten Weidesaison konstant hohe Grünfuttermengen zu liefern. Abgesehen von der Tiergerechtigkeit der Weidehaltung stellt sich für die Biolandwirte in ostalpinen Regionen dennoch die Frage, ob mit einer Kurzrasenweide ähnliche Ertragsleistungen wie mit einer 3-Schnittnutzung einer Fläche erreichbar sind.

Anhand der Gegenüberstellung der Biomasseerträge einer Kurzrasenweide mit einer 3-Schnittnutzungsfläche in der Vegetationsperiode 2009 sollten folgende Fragen beantwortet werden:

1. Wie hoch ist das Ertragspotential einer Kurzrasenweide im Vergleich zur 3-Schnittnutzung auf biologisch bewirtschafteten Grünlandflächen im ostalpinen Raum?
2. Wie beeinflusst die Nutzungsart die Menge an Stoppelbiomasse und somit das Nachwuchsvermögen des Pflanzenbestandes?

3. Welche Auswirkungen hat die Nutzungsart auf die Menge und die Verteilung der Wurzelmasse in den obersten Bodenschichten und entstehen dadurch Auswirkungen auf die oberirdische Ertragsleistung?

Ein wesentlicher Faktor dieser Untersuchung ist, dass sowohl die oberirdische als auch die unterirdische Biomasse betrachtet werden. Nur so können der Praxis wertvolle Informationen über die Leistungsfähigkeit und die Nachhaltigkeit des jeweiligen Nutzungssystems geliefert werden.

2 Versuchsdurchführung

Die Untersuchung wurde im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur in Wien in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität für Nutztiere des Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (LFZ Raumberg-Gumpenstein) durchgeführt. Die Ergebnisse bilden einen Versuchsabschnitt eines dreijährigen Forschungsprojektes ab (Projekt Nr.: 100230/1 des BMLFUW, Auswirkungen der Grünlandnachsaat in einer Kurzrasenweide bei Biologischer Bewirtschaftung) und beschreiben daher ausschließlich die Untersuchungsperiode von April bis September 2009. Am Moarhof (Bioinstitut des LFZ Raumberg-Gumpenstein)

wurden die Biomasseleistungen einer Kurzrasenweide und einer 3-Schnittnutzungsfläche anhand der Parameter Ernteertrag, Stoppelbiomasse und Wurzelmasse in den Bodenhorizonten 0-10 cm und 10-20 cm untersucht. Die vorliegende Versuchsdarstellung bezieht sich in erster Linie auf die Auswirkungen der Nutzungsart auf die Stoppel- und Wurzelbiomasse. Die Einflussnahme der Nutzungsart auf die Ernteerträge sowie die ausführliche Versuchsdurchführung wird im oben genannten Projekt (Nr.: 100230/1) näher eingegangen. Für die Ertragsermittlung der oberirdischen Biomasse wurden der Ernteertrag und die Stoppelmasse separat erhoben. Der Ernteertrag (Gesamtertrag der oberirdischen Biomasse abzüglich der Stoppelbiomasse und ohne Berücksichtigung der Bröckel- und Atmungsverluste) wurde während der gesamten Vegetationsperiode auf der Schnittnutzungsfläche 3-mal und auf der Weidefläche, bei einer Aufwuchshöhe von 15 cm, 6-mal geerntet (Tabelle 1). Die anschließende Auswertung der Daten orientierte sich an den Ernteterminen der Schnittnutzungsfläche. Dafür war es notwendig, die Trockenmasseerträge zweier Erntetermine der Kurzrasenweide zu summieren und denen eines Schnittnutzungstermins gegenüberzustellen. Die Probennahme der Stoppelbiomasse erfolgte für beide Nutzungsvarianten bei einer einheitlichen Stoppelhöhe von 7 cm zu den drei Ernteterminen der Schnittnutzungsfläche. Pro Parzelle wurden innerhalb der Probefläche des Ernteertrages vier Flächen im Ausmaß von je 0,25 m² beprobt. Die geernteten Stoppeln wurden anschließend vom Erdreich gereinigt und für die Trockenmassebestimmung im Trockenschrank bei 105 °C 48 Stunden lang getrocknet. Die Probennahme der

Tabelle 1: Zeitliche Durchführung der Probennahmen auf den Versuchsflächen

Nutzungsvariante	Parameter	Probennahmetermin		
Kurzrasenweide	Ernteertrag	06.5.2009	27.5.2009	25.6.2009
		22.7.2009	25.8.2009	24.9.2009
	Stoppelmasse	03.6.2009	22.7.2009	15.9.2009
		Wurzelmasse	03.6.2009	22.7.2009
3-Schnittnutzung	Ernteertrag	03.6.2009	22.7.2009	15.9.2009
	Stoppelmasse	03.6.2009	22.7.2009	15.9.2009
		Wurzelmasse	03.6.2009	22.7.2009

Wurzelmasse wurde mittels Bohrkernmethode (Bohrkern: Durchmesser 62 mm, Länge 100 mm) durchgeführt. Auf jeder Parzelle wurden insgesamt zehn Einstiche an zufällig gewählten Stellen innerhalb der Beprobungsfläche der Stoppelbiomasse entnommen. Für die Entnahme der Wurzelmasse aus dem Bodenhorizont 10-20 cm wurde ein zweites Mal in die bereits vorhandenen Öffnungen eingestochen. Im Anschluss an die Probennahme erfolgte die Trennung der Wurzeln vom Erdreich. Für diese Grobreinigung wurde eine Wurzelwaschmaschine, nach dem Prinzip: Wasserauftrieb mit Luftdurchwirbelung wie in SCHMUCKER et al., (1982) beschrieben, verwendet. Nach kurzem Antrocknen erfolgte eine Feinreinigung per Hand. Für die Bestimmung der Trockenmasse wurden die gereinigten Wurzeln 48 Stunden bei 105 °C im Trockenschrank getrocknet.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels SPSS 17.0 (Superior Performance Software System). Die Daten wurden vorab mit dem Kolmogorov-Smirnov Test auf ihre Normalverteilung bei einem Signifikanzniveau von p

< 0,05 geprüft und die Homogenität der Varianzen mittels Levene-Test beurteilt. Aufgrund der Normalverteilung der Daten wurde für die statistische Auswertung der t-Test für den Mittelwertsvergleich zweier unabhängiger Stichproben herangezogen.

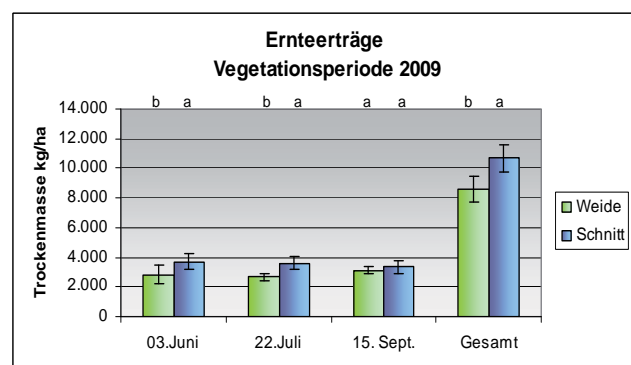
3 Ergebnisse und Diskussion

Ernteerträge

Abbildung 1 zeigt die durchschnittlichen Ernteerträge der Weide- und Schnittvariante zu den einzelnen Proberterminen und die Jahresernteerträge. Insgesamt lieferte die schnittgenutzte Fläche einen signifikant höheren Jahresernteertrag (2.000 kg TM/ha) als die Kurzrasenweide. Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen Beprobungstermine, so konnten auf der Kurzrasenweide nur im September gleich hohe Ernteerträge wie auf der 3-Schnittnutzungsfläche erzielt werden.

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass bei den Ernteerträgen die Bröckel- und Atmungsverluste bei der Datendarstellung nicht berücksichtigt sind. Eine Kalkulation der möglichen Verluste findet sich im Abschlussbericht Nr.: 100230/1. In der Praxis sind also bei Berücksichtigung der genannten Verluste die Grünfuttermengen, die den Tieren beim Weidegang und bei 3-Schnittnutzung zur Verfügung stehen, durchaus gleichzusetzen. Für die Weidesaison 2009 bedeutete dies, dass im Spätsommer bei Kurzrasenweide sogar höhere Grünfuttermengen als bei 3-Schnittnutzung erzielt wurden.

Betrachtet man beide Nutzungssysteme bezüglich Ertragschwankungen während der gesamten Weideperiode, so waren die Erträge der Kurzrasenweide durch einen leichten Rückgang im Juli und einen darauffolgenden Wiederanstieg bis in den September gekennzeichnet. Auf der 3-Schnittnutzungsfläche war hingegen ein kontinuierlicher Ertragsrückgang im Laufe des Untersuchungszeitraumes zu verzeichnen. In ihren Studien bescheinigen mehrere Autoren der Kurzrasenweide eine Sensibilität gegenüber Trockenperioden in den Sommermonaten (THOMET und HADORN, 2000; MÜNGER, 2003). In der Vegetationsperiode 2009 konnte der Ertragsrückgang im Juli nicht auf



Unterschiedliche Buchstaben (a,b) kennzeichnen signifikante Unterschiede (t-Test: p < 0,05)

Abbildung 1: Ernteerträge (TM kg/ha) der Weide- und Schnittvariante zu den einzelnen Proberterminen und die Jahresernteerträge

zu geringe Niederschlagsmengen zurückgeführt werden, da die Niederschlagsmengen über den langjährigen Mittelwerten lagen.

Erträge der Stoppelbiomasse

Im vorliegenden Versuch erfolgte die Probennahme der Stoppelbiomasse für beide Nutzungsvarianten bei einer einheitlichen Schnitthöhe von 5 cm. Nur so war es möglich, eine vergleichbare Aussage zu erzielen. Für Schnittnutzungsflächen wird diese Aufwuchshöhe als ideale Schnitthöhe für die Praxis empfohlen, um den Wiederaustrieb der Pflanzen nicht zu verlangsamen und die Pflanze zu schwächen (FISCH und BUHR, 2008). Auf der Kurzrasenweide kommt diese Schnitthöhe der empfohlenen Wuchshöhe für die Weideführung gleich (6 bis 8 cm) und ist somit dem Weiderest gleichzusetzen. Zusätzlich ist zu vermerken, dass die erhobenen Daten die Stoppelmenge zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellen und daher als eine Momentaufnahme der auf der Fläche verbleibenden Biomasse zu sehen sind. Außerdem wurde für die vorliegende Untersuchung bewusst die Menge der Stoppelbiomasse erhoben und nicht die Triebdichte. Damit wollte man der Frage nachgehen, welche Menge an Biomasse nach der Nutzung tatsächlich auf der Fläche verbleibt. Einige Grünlandpflanzen z. B. Weißklee zeigen nämlich in Weidebeständen mit niedriger Aufwuchshöhe eine andere Wuchsform als in einem hohen Wiesenbestand. Die Kurzrasenweide zeigte zu den Beprobungsterminen im Juni und im Juli keine signifikanten Unterschiede zur Stoppelbiomasse der 3-Schnittnutzungsfläche (Tabelle 2). Lediglich zum Beprobungstermin Mitte September differierten die Stoppelmengen beider Nutzungsvarianten so weit, dass ein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte. Folglich blieb im Spätsommer auf der Kurzrasenweide eine höhere Menge an photosynthetisch aktiver Blattmasse zurück, die auf das Nachwuchsvermögen der Futterpflanzen einen fördernden Einfluss hatte und somit den Ernteertrag erhöhte (siehe Abbildung 1).

Bei beiden Nutzungsvarianten gingen die Stoppelmengen von der ersten bis zur zweiten Probennahme zurück, erreichten im Juli den Tiefstwert und stiegen bis Mitte September zum Jahreshöchstwert an. Vergleicht man diesen Ablauf mit den Ernteerträgen (Abbildung 1), fällt auf, dass bei der Kurzrasenweide die Entwicklung von Stoppelbiomasse und Ernteertrag ident verlief. Es zeigt sich somit bei intensiver Beweidung ein Zusammenhang zwischen Menge an Stoppelbiomasse und Ernteertrag. Zurückzuführen ist dieser Zusammenhang darauf, dass durch die ständige Beweidung die Pflanzen während der gesamten Weidesaison im vegeta-

Tabelle 2: Biomasse der Stoppeln (TM kg/ha) bei einer Schnitthöhe von 5 cm

Parameter	Probennahmezeitpunkt	Nutzungsvariante	MW	Stdabw	P-Wert
Stoppelmasse TM kg/ha	03.06.2009	Weide	1021	208	0,397
		Schnitt	924	167	
	22.07.2009	Weide	846	71	0,869
		Schnitt	833	174	
15.09.2009	Weide	1418	290	0,045*	
	Schnitt	1075	226		

MW = Mittelwert der Variante

Stdabw=Standardabweichung, t-Test p <0,05, ns.= nicht signifikant, * = signifikant

tiven Wachstum verharren. Für die 3-Schnittnutzungsfläche ist diese Interpretation nicht zutreffend, da der höchste Ernteertrag im Juni nicht mit der höchsten Stoppelmenge zusammenfällt. Bei der Ernte des ersten Aufwuchses im Juni befinden sich die Gräser (größtenteils Obergräser) im generativen Wachstum. Der Pflanzenbestand produziert dadurch hohe Mengen an oberirdischer Biomasse bei geringerer Stoppelmenge. Der Zusammenhang zwischen oberirdischer Ertragsleistung und der Menge an Stoppelbiomasse ist also vom Wachstumsstadium, in dem sich die Pflanzen befinden, und der Artenzusammensetzung des Bestandes abhängig (STARZ, et al., 2010).

Wurzelbiomasse in den obersten Bodenhorizonten

Wie bei der Stoppelbiomasse stellen die Erhebungsdaten der Wurzelbiomasse mittels Bohrkernmethode eine Momentaufnahme zum jeweiligen Probetermin dar. Der Hauptanteil der Wurzelmasse (rund 97 %) war bei beiden Nutzungsvarianten im obersten Bodenhorizont (0-10 cm) zu finden, während die darunterliegende Bodenschicht (10-20 cm) nur mehr geringe Mengen (rund 3 %) aufwies (siehe Abbildung 2). Diese Beobachtung spiegelte die allgemeine Tendenz der Wurzelverteilung unter intensiv genutzten Grünlandbeständen wider und wird auch in anderen Versuchen bestätigt (KMOCH et al., 1975; THOMET et al., 2000; DEINUM, 1985; KLAPP, 1971; SOBOTIK, 2001).

Die Menge der Wurzelmasse im gesamten beprobten Bodenraum von 0-20 cm ist in Tabelle 3 dargestellt. Es zeigte sich, dass die Nutzung als Kurzrasenweide offensichtlich zu keiner mengenmäßigen Veränderung der Wurzelmasse im Vergleich zur 3-Schnittnutzung führt. Allerdings ist zu vermerken, dass bei der zweiten und dritten Probennahme die Werte der 3-Schnittnutzungsfläche um den Mittelwert stark streuten. Betrachtet man die Bodenhorizonte 0-10 cm und 10-20 cm separat (Abbildung 3 und Abbildung 4), so führte die ständige Beweidung nur im Bodenhorizont 10-20

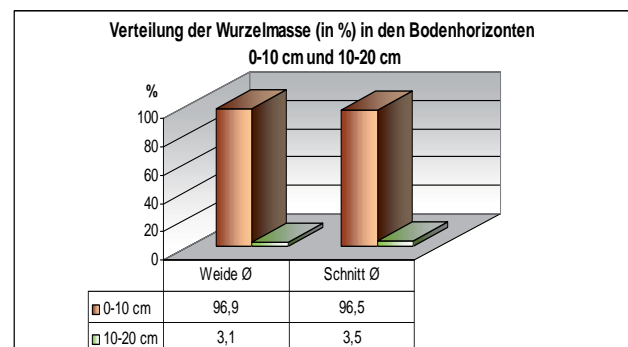


Abbildung 2: Vergleich der Wurzelmasseverteilung in den einzelnen Bodenhorizonten bei Weide- und Schnittnutzung (Mittelwert aus den drei Probeterminen)

cm zu einem signifikant höheren Rückgang der Wurzelmasse in den Sommermonaten.

Die höchsten Mengen an Wurzelmasse wurden bei beiden Nutzungssystemen Anfang Juni festgestellt (siehe Tabelle 3). Die Wurzelmasse betrug im Mittel unter Weidenutzung 4.468 kg TM/ha und unter Schnittnutzung 4.959

kg TM/ha. Im Laufe der Vegetationsperiode war unter der Kurzrasenweide ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen. Bei der Schnittnutzung hingegen sank die Wurzelmenge gegen Sommer hin vorerst ab und stieg dann wieder leicht an. Laut KMOCH et al., (1975) korreliert die Wurzelmenge eng mit dem Wachstumsverlauf der oberirdischen Biomasse und zeigt somit eine ähnliche, wenn auch etwas zeitversetzte Schwankung. Diese Feststellung konnte in den untersuchten Bodenhorizonten nur bedingt beobachtet werden. Der Ernteertrag der Weide zeigte im Untersuchungszeitraum eine Schwankung mit dem Tiefstwert im Juli und einem darauffolgenden Wiederanstieg, währenddessen die Wurzelmasse (Horizont 0-20 cm) im Laufe der Weidesaison kontinuierlich zurückging. Ein Anstieg der Ernteerträge bei gleichzeitigem Rückgang der Wurzelmasse deutet darauf hin, dass eine permanente Entfernung der oberirdischen Pflanzenorgane durch den Verbiss bei Beweidung zu einer Reduktion der Wurzelmasse führt, da beim Wiederaustrieb der Sprosssteile gegenüber dem Wurzelbereich bevorzugt mit Assimilaten versorgt wird. Bei 3-Schnittnutzung der Fläche dürften die Ruhezeiten zwischen den Ernteterminen zu einem Wiederanstieg der Wurzelmasse führen.

4 Schlussfolgerungen

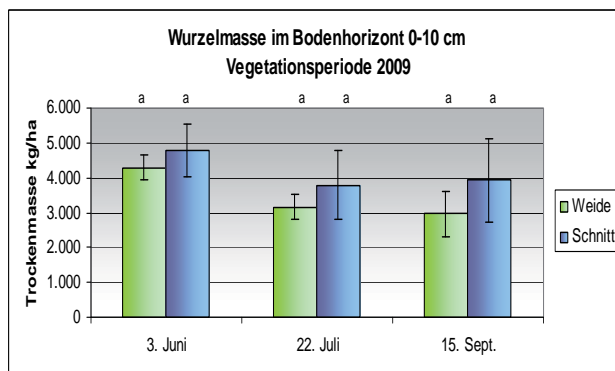
In der Vegetationsperiode 2009 wurden am Bioinstitut des Lehr- und Forschungszentrums für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein in einem Grünlandversuch eine biologisch bewirtschaftete Kurzrasenweide und eine 3-Schnittnutzungsfläche gegenübergestellt, um die Eignung der Kurzrasenweide für Grünlandstandorte im ostalpinen Raum zu prüfen. Über die Feststellung der ober- und un-

Tabelle 2: Wurzel - Trockenmasse in kg je ha im Horizont 0-20 cm

Parameter	Probennahmezeitpunkt	Nutzungsvariante	MW	Stdabw	P-Wert
Wurzelmasse 0-20 cm TM kg/ha	03.06.2009	Weide	4.468,1	372,4	,183
		Schnitt	4.959,9	754,2	
	22.07.2009	Weide	3.240,6	362,3	,146
		Schnitt	3.946,1	1.033,8	
	15.09.2009	Weide	3.033,0	665,4	,102
		Schnitt	4.070,9	1.246,4	

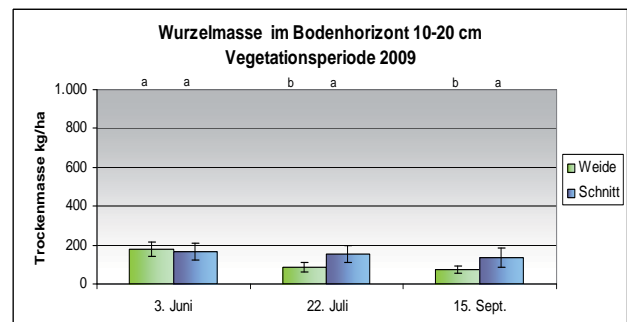
MW = Mittelwert der Variante

Stdabw=Standartabweichung, t-Test $p < 0,05$, ns.= nicht signifikant, * = signifikant



Unterschiedliche Buchstaben (a,b) kennzeichnen signifikante Unterschiede (t-Test: $p < 0,05$)

Abbildung 3: Wurzel - Trockenmasse in kg je ha im Bodenhorizont 0-10 cm



Unterschiedliche Buchstaben (a,b) kennzeichnen signifikante Unterschiede (t-Test: $p < 0,05$)

Abbildung 4: Wurzel - Trockenmasse in kg je ha im Bodenhorizont 10-20 cm

terirdischen Biomasseproduktion beider Nutzungssysteme kann die Kurzrasenweide als geeignetes Nutzungssystem für biologisch bewirtschaftete Grünlandflächen empfohlen werden. Geringe saisonale Schwankungen beim Ertragszuwachs der Kurzrasenweide garantieren eine gleichmäßige Futterproduktion von Beginn der Weideperiode bis in den Herbst. Bei der Stoppelbiomasse unterscheiden sich die beiden Nutzungsvarianten erst im Spätsommer. Die Kurzrasenweide entwickelt zu diesem Zeitpunkt eine höhere blattreiche Stoppelbiomasse (Weißklee, Untergräser), welche sich positiv auf das Nachwuchsvermögen des Pflanzenbestandes auswirkt, da genügend Restassimilationsfläche für den Wiederaustrieb vorhanden ist und somit die Photosynthese nicht unterbrochen wird. Die Kurzrasenweide zeigt gegenüber der 3-Schnittnutzung keine Veränderung in der Verteilung und der Menge der Wurzelbiomasse im Bodenhorizont 0-10 cm sowie im gesamten Wurzelraum von 0-20 cm, da bei intensiver Nutzung und Düngung die Nährstoffe und somit auch der Hauptanteil der Wurzelmasse in der obersten Bodenschicht konzentriert sind. Der Pflanzenbestand der Kurzrasenweide ist daher in der Lage, gleich hohe Nährstoffmengen für die oberirdische Ertragsbildung aufzunehmen wie der Bestand der 3-Schnittnutzungsfläche. In den Sommermonaten hat die Nutzungsvariante einen Einfluss auf die Wurzelbiomasse im Bodenhorizont von 10-20 cm. Da sich in dieser Bodentiefe aber nur ein geringer Anteil an Feinwurzeln (3 %) befindet und die Ernteerträge der Kurzrasenweide in diesem Zeitraum anstiegen, dürfte die Ertragsbildung vorrangig von der Wurzelmasse im Bodenhorizont von 0-10 cm abhängig sein.

5 Literaturverzeichnis

- DEINUM, B. (1985): Root mass of grass swards in different grazing systems. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33 (1985), 377-384.
- FISCH, R. und BUHR, F. (2008): Schnitthöhe richtig gemacht! In: http://www.dlr.rlp.de/Internet/global/inetcnr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=66304Q5Q3C&p1=W7VCY8525S p4=V79N98FIU0 (23.2.2010).
- KLAPP, E. (1971): *Wiesen und Weiden – Eine Grünlandlehre*. Berlin, Hamburg: Verlag Paul Parey.
- KMOCH, G. H.; HALFMANN, H. H. und SIEVERS, A. (1975): Jahreszeitliche Entwicklung der Wurzelmasse unter einer Weide in der Kölner Bucht. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*, Band 105, Heft 2, 121-144.

- MÜNGER, A. (2003): Intensive Milchproduktion und maximale Weidenutzung – Möglichkeiten, Grenzen, spezielle Fütterungsaspekte. In: Bericht BAL, 30. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 24. – 25. April 2003, Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- NEFF, R. (2005): Grünlandnutzung als Weide, Mähweide oder Wiese. In: Merkblätter Grünlandwirtschaft und Futterbau, 4. Aufl.; Heft 11, Hessen: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen.
- SMUCKER, A. J. M.; MC BURNEY, S. L. AND SRIVASTAVA, A. K. (1982): Quantitative separation of roots from compacted soil profiles by the hydropneumatic elutriation system. *Agronomy Journal* 74, 500-503.
- SOBOTIK, M. (2001): Wurzelbildung in Abhängigkeit von Jahreslauf und Standort am Grünland. In: Abschlussbericht des Projektes BAL 21 01/98. Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- STARZ, W.; STEINWIDDER, A.; PFISTER, R. and ROHRER, H. (2010): Continuous grazing in comparison to cutting management on an organic meadow in the eastern Alps. In: Grassland in a changing world. Proc. of the 23th General Meeting of the EGF, 29.8.-2.9.2010 Kiel, 1009-2011.
- STARZ, W. (2010): Auswirkungen der Grünlandnachsaa in einer Kurzrasenweide bei Biologischer Bewirtschaftung. In: Abschlussbericht Bio Kuwei Nachsaa, Projekt Nr. 100230/1. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.
- THOMET, P.; HADORN, M.; TROXLER, J. und KOCH, B. (2000): Entwicklung von Raygras/Weißklee-Mischungen bei Kurzrasenweide. *Agrarforschung* 7 (5), 218-223.
- THOMET, P. und HADORN, M. (2000): Leistungsvergleich zwischen Kurzrasen- und Umtriebsweide mit Ochsen. *Agrarforschung* 7 (10), 472-477.
p4=V79N98FIU0 (23.2.2010).
- KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden – Eine Grünlandlehre. Berlin, Hamburg: Verlag Paul Parey.
- KMOCH, G. H.; HALFMANN, H. H. und SIEVERS, A. (1975): Jahreszeitliche Entwicklung der Wurzelmasse unter einer Weide in der Kölner Bucht. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*, Band 105, Heft 2, 121-144.
- MÜNGER, A. (2003): Intensive Milchproduktion und maximale Weidenutzung – Möglichkeiten, Grenzen, spezielle Fütterungsaspekte. In: Bericht BAL, 30. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 24. – 25. April 2003, Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- NEFF, R. (2005): Grünlandnutzung als Weide, Mähweide oder Wiese. In: Merkblätter Grünlandwirtschaft und Futterbau, 4. Aufl.; Heft 11, Hessen: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen.
- SMUCKER, A. J. M.; MC BURNEY, S. L. AND SRIVASTAVA, A. K. (1982): Quantitative separation of roots from compacted soil profiles by the hydropneumatic elutriation system. *Agronomy Journal* 74, 500-503.
- SOBOTIK, M. (2001): Wurzelbildung in Abhängigkeit von Jahreslauf und Standort am Grünland. In: Abschlussbericht des Projektes BAL 21 01/98. Irdning: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- STARZ, W.; STEINWIDDER, A.; PFISTER, R. and ROHRER, H. (2010): Continuous grazing in comparison to cutting management on an organic meadow in the eastern Alps. In: Grassland in a changing world. Proc. of the 23th General Meeting of the EGF, 29.8.-2.9.2010 Kiel, 1009-2011.
- STARZ, W. (2010): Auswirkungen der Grünlandnachsaa in einer Kurzrasenweide bei Biologischer Bewirtschaftung. In: Abschlussbericht Bio Kuwei Nachsaa, Projekt Nr. 100230/1. Irdning: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.
- THOMET, P.; HADORN, M.; TROXLER, J. und KOCH, B. (2000): Entwicklung von Raygras/Weißklee-Mischungen bei Kurzrasenweide. *Agrarforschung* 7 (5), 218-223.
- THOMET, P. und HADORN, M. (2000): Leistungsvergleich zwischen Kurzrasen- und Umtriebsweide mit Ochsen. *Agrarforschung* 7 (10), 472-477.