



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

Zwischenbericht

Projekt Nr. 100229/1

Einfluss unterschiedlicher Beweidungsformen auf Boden und Pflanzenbestand in der Biologischen Landwirtschaft

Effects of different grazing systems on the soil and botanical composition in organic farming

Projektleitung:

DI Walter Starz, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Projektmitarbeiter:

Rupert Pfister, LFZ Raumberg-Gumpenstein
Hannes Rohrer, LFZ Raumberg-Gumpenstein
PD Dr. Andreas Steinwider, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Projektlaufzeit:

2007-2013

Eingereicht: September 2011



lebensministerium.at

www.raumberg-gumpenstein.at

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Summary	3
3	Einleitung	4
3.1	ÜBERSICHT.....	4
3.2	FRAGESTELLUNG.....	4
4	Material und Methoden	5
4.1	STANDORT	5
4.2	VERSUCHSDESIGN	5
4.3	BODENPROBEN.....	6
4.4	DÜNGUNG	7
4.5	BONITUR	7
4.6	ERTRÄGE UND INHALTSSTOFFE.....	7
4.7	STATISTIK.....	8
5	Ergebnisse und Diskussion	9
5.1	BODEN.....	9
5.2	PFLANZENBESTAND.....	10
5.3	ERTRÄGE UND FUTTERINHALTSSTOFFE	11
6	Literatur	14

1 Zusammenfassung

Die Zwischenergebnisse eines 6-jährigen Forschungsprojektes zeigen, dass eine Beweidung großen Einfluss auf den Pflanzenbestand sowie die Ertragslage und Futterqualität hat. Für diese Untersuchung wurden am Bio-Institut des LFZ Raumberg-Gumpenstein 4 Varianten (4-Schnittnutzung, Kurzrasenweide, jährliche Abwechslung zwischen Schnitt und Kurzrasenweide sowie Mähweidenutzung) getestet. Dabei zeigte sich, dass in der Schnittnutzung die signifikant höchsten Mengenerträge mit etwa 12.000 kg TM/ha erzielt wurden und die Kurzrasenweide etwas, mit 2.000 kg TM/ha, darunter lag. Dafür konnten die Weidenutzungen in den Inhaltstoffen (NEL und XP) signifikant höhere Werte erreichen als die Schnittnutzung, was die Hochwertigkeit des Weidefutters aufzeigt. Nach weiteren zwei Untersuchungsjahren können die bisherigen Daten gesicherter ausgewertet und argumentiert werden.

2 Summary

Midterm results of a 6-year research project show that grazing has a major influence on the plant population as well as forage yield and quality. In this study four variants (4 times cutting, continuous grazing, annual alternation between cutting and continuous grazing as well as cutting continuous grazing combination) at the Organic Institute of AREC Raumberg-Gumpenstein were tested. The significant highest DM yield was achieved at 4 times cutting at an amount of 12,000 kg DM ha⁻¹ while continuous grazing reached an 2,000 kg DM ha⁻¹ lower amount. Continuous grazing reached significantly higher contents (NEL and CP) as cutting management and demonstrates the high forage quality of grazed swards. Towards another two years of investigation, the previous data will be analyzed and argued secured.

3 Einleitung

3.1 Übersicht

Eine intensivere Weidehaltung von Milchkühen im Alpenraum bzw. im Alpenvorland wird für Biobetriebe aus ökonomischer Sicht (Kirner, 2003) immer interessanter. Der Erfolg eines guten Weidesystems wird neben dem Tier- und Betriebsmanagement sehr stark durch den Pflanzenbestand bestimmt. Auf die Ertragsleistung eines Pflanzenbestandes haben aber nicht nur der Pflanzenbestand einen Einfluss sondern im großen Maße auch die Klimafaktoren (Dietl und Lehmann, 2004).

Die Weidehaltung ist nicht nur die natürlichste Form der Nutztierfütterung (Neff, 2005) sondern entspricht auch 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 Grünfutturmengen zu liefern. Abgesehen von der Tiergerechtigkeit der Weidehaltung stellt sich für Betriebe in ostalpinen Regionen dennoch die Frage, wie die Mengen- und Qualitätserträge, im Vergleich zu landesüblichen Schnittnutzungssystemen aussehen.

3.2 Fragestellung

Dieses Forschungsprojekt wurde aufgrund zahlreicher Fragen aus der Praxis zu intensiven Weidenutzugssystemen konzipiert. Da intensive Weidesysteme im ostalpinen Klimaraum bisher kaum untersucht wurden, konnten Fragen zur Ertragslage, der Futterqualität oder Änderungen im Boden, unzureichend beantwortet werden.

Im Rahmen von Diskussionen mit Bäuerinnen und Bauern sowie Beraterinnen und Beratern wurden folgende Fragen aufgeworfen:

- Welchen Einfluss hat die Beweidung auf Bodenverdichtung und Bodeninhaltsstoffe?
- Welche langfristigen Veränderungen sind im Pflanzenbestand bei Weide, Mähweide oder Schnitt zu erwarten?
- Wie hoch ist die Ertragsleistung bei Weide, Mähweide und Schnittnutzung?

4 Material und Methoden

4.1 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 Mähweidesystem geführt. Nach dem 1. Schnitt erfolgte die Beweidung in Form von Portionsweide.

Hinsichtlich des Bodens handelt es sich um eine Felsbraunerde von mittlerer Gründigkeit. Der pH-Wert liegt bei 5,9, der Humusgehalt bei 8,5 % und der Gehalt an Ton bei 18 %. 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 Temperatur,
- 1.014 mm ø Jahresniederschlag (siehe Abbildung 1),
- 132 Frost- (< 0 °C) und 44 Sommertage (≥ 25 °C).

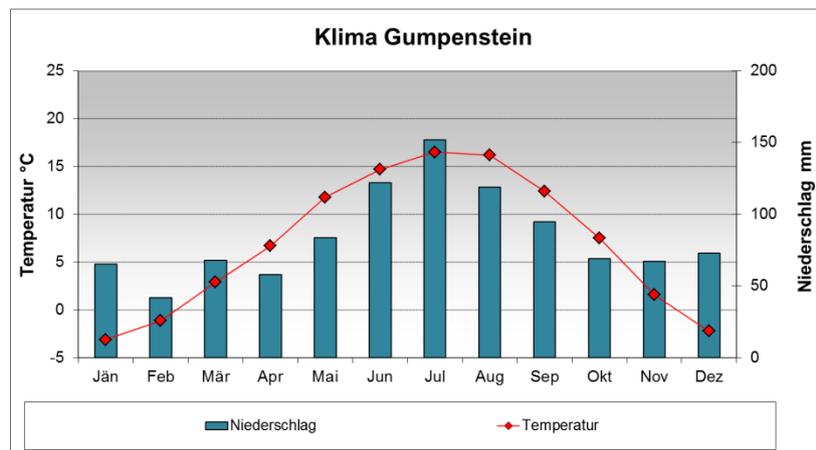


Abbildung 1: Langjähriges Mittel (1971-2000) des Klimas

4.2 Versuchsdesign

Im Rahmen des Versuches werden über einen Zeitraum von 6 Jahren (2007-2012) 4 Grünlandnutzungsvarianten untersucht. In diesem Zwischenbericht werden erste Ergebnisse des Versuchszeitraumes 2007-2010 betrachtet.

Variante 1 (V1) wurde als alternierende Kurzrasenweide- und Schnittnutzung geführt. Dabei wurde die Parzelle in einem Jahr als Kurzrasenweide genutzt und im darauffolgenden Jahr eine 4-Schnittnutzung durchgeführt. Eine permanente 4-Schnittnutzung stellte Variante 2 (V2) dar. Variante 3 (V3) bildete die Nutzung Mähweide, wobei ein erster Schnitt gemacht wurde und anschließend die Fläche als Kurzrasenweide genutzt wurde. Variante 4 (V4) stellte eine permanente Kurzrasenweide dar und war so in die Kurzrasenbeweidung der umliegenden Fläche integriert.

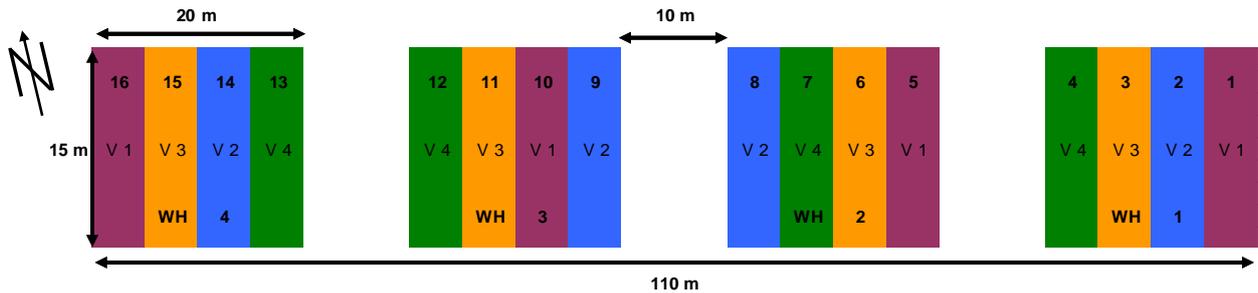


Abbildung 2: Parzellenplan der einfaktoriellen, randomisierten Blockanlage

Als Parzellenanlage (siehe Abbildung 2) wurde eine einfaktorielle randomisierte Blockanlage in 4-facher Wiederholung gewählt. Die Versuchsfläche war in einer 1,8 ha großen Kurzrasenweidefläche integriert und befand sich auf einem einheitlich geneigten Bereich. Alle nicht beweideten Varianten wurden mittels Elektrozaun von der Beweidung ausgeschlossen. Die einzelnen Parzellen wurden in 3 Sektoren unterteilt (siehe Abbildung 3), um so die Bewirtschaftungseffekte besser abbilden zu können. Damit kann die Schnitteinwirkung auf den zu bonitierenden Weideparzellen ausgeschlossen werden.

Variante	Nutzung
1	Kurzrasenweide/4-Schnittnutzung, jährlich wechselnd
2	4-Schnittnutzung
3	Mähweide, 1. Schnitt und im Anschluss Kurzrasenweide
4	Kurzrasenweide

Tabelle 1: Untersuchungsvarianten

4.3 Bodenproben

In den Jahren 2007 und 2010 wurden von jeder Parzelle, im Frühling vor der Düngung, Bodenproben (siehe Abbildung 3) gezogen. Dabei wurden mit einem Schüsslerbohrer 10 Einstiche bis in eine Tiefe von 10 cm gemacht und daraus eine Mischprobe zusammengestellt. Diese wurde getrocknet und zur weiteren Analyse an die AGES geschickt. Dort wurden die Proben auf folgende Parameter hin untersucht:

- pH-Wert
- Tongehalt
- Humusgehalt
- Kohlenstoffgehalt
- Stickstoffgehalt
- Phosphor
- Kalium

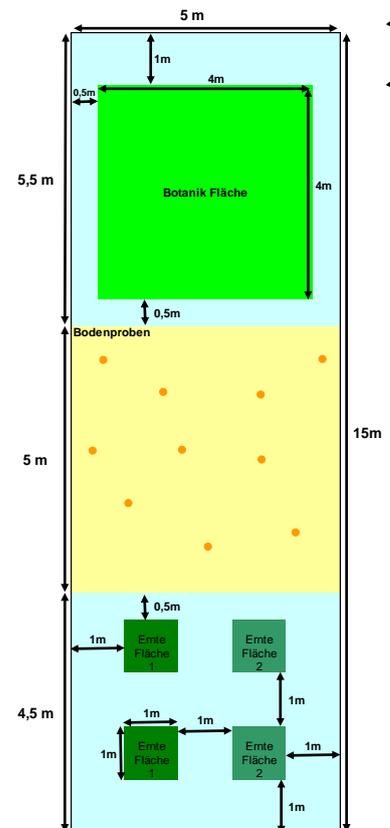


Abbildung 3: Aufbau einer Parzelle mit den jeweiligen Bereichen für die periodische Exaktbonitur und Weideernteflächen

4.4 Düngung

Als Düngermittel wurde die hofeigene Rindergülle verwendet, die vor der Ausbringung im Chemischen Labor des LFZ Raumberg-Gumpenstein auf den Stickstoffgehalt hin untersucht wurde. Im Anschluss erfolgte die Düngung nach N kg/ha wie in Tabelle 2 beschrieben. Bei den als Kurzrasenweide geführten Varianten wurde in der Weideperiode keine Düngung mehr durchgeführt, da die Tiere ständigen Zugang zu den Weidevarianten hatten. Für die Schnittvarianten wurden 130 kg N/ha und Jahr angesetzt. Bei den Weidevarianten wurde eine Kalkulation der zu erwartenden tierischen Ausscheidungen gemacht (Starz und Steinwider, 2007).

Zeitpunkt	Variante 1		Variante 2	Variante 3	Variante 4
	Weide	Schnitt			
Frühling	15 kg N/ha	30 kg N/ha	30 kg N/ha	30 kg N/ha	15 kg N/ha
1. Schnitt	0 kg N/ha	40 kg N/ha	40 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha
2. Schnitt	0 kg N/ha	35 kg N/ha	35 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha
3. Schnitt	0 kg N/ha	25 kg N/ha	25 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha

Tabelle 2: Stickstoff-Ausbringmengen je Variante

4.5 Bonitur

Die Artenbonituren der Pflanzenbestände wurden in den Untersuchungsjahren 2007 und 2010 mit Hilfe der Flächenprozenschätzung erhoben. Es wurde dafür die „wahre Deckung“ (Schechtner, 1957) erhoben. Dabei handelt es sich um jene Fläche, die von der Pflanzenbasis eingenommen wird. Für die Artenbonitur wurde im oberen Bereich der Parzelle eine eigene Bonitierungsfläche von 16 m² eingerichtet (siehe Abbildung 3). Dadurch sollte der Einfluss der Weidekörbe ausgeschaltet werden.

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“.

4.6 Erträge und Inhaltsstoffe

Bei der Feststellung des TM-Ertrages wurden zwei unterschiedliche Erntemethoden, je nach Nutzung angewendet. Die geschnittenen Varianten wurden 4-Mal pro Jahr mit einem Motormäher im unteren Bereich der Parzelle (siehe Abbildung 3) beprobt. Bei den als Kurzrasenweide geführten Varianten erfolgten 7 Beerntungen pro Jahr bzw. ein 1. Schnitt und 5 weitere Beprobungen in der Variante 3 (Mähweide, siehe Tabelle 3). Für die Ertragsermittlung auf der Weide wurden pro Parzelle zwei Weidekörbe von je 1 m² Grundfläche gewählt. Die Position in der Parzelle ist in Abbildung 3 dargestellt. Der Aufwuchs in den Weidekörben wurde bei einer Aufwuchshöhe von 10-15 cm (gemessen am Weißklee) gemäht (Schnitthöhe 5 cm) und danach die Weidekörbe auf einen anderen Bereich der Parzelle wieder aufgestellt. Zuvor wurde die Fläche noch mit dem Motormäher gleichmäßig abgemäht, damit so der Zuwachs gemessen werden konnte. 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 Roh Nährstoffe nach Weender.

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

Tabelle 3: Übersicht der Ernte- und Düngungstermine sowie Angaben zur Weidehaltung

	Weide	2007	2008	2009	2010	
Ernte u. Artengruppenbestimmung	1. Aufwuchs	27.Apr	07.Mai	06.Mai	30.Apr	
	2. Aufwuchs	21.Mai	02.Jun	27.Mai	26.Mai	
	3. Aufwuchs	14.Jun	24.Jun	25.Jun	17.Jun	
	4. Aufwuchs	11.Jul	15.Jul	27.Jul	13.Jul	
	5. Aufwuchs	13.Aug	11.Aug	26.Aug	10.Aug	
	6. Aufwuchs	18.Sep	03.Sep	23.Sep	08.Sep	
	7. Aufwuchs	16.Okt	21.Okt	29.Okt	21.Okt	
	Schnitt					
	1. Aufwuchs	21.Mai	29.Mai	04.Jun	26.Mai	
	2. Aufwuchs	16.Jul	15.Jul	27.Jul	08.Jul	
	3. Aufwuchs	03.Sep	08.Sep	15.Sep	23.Aug	
	4. Aufwuchs	16.Okt	21.Okt	29.Okt	21.Okt	
	Artenbonitur	Weide+Schnitt	20.Mai			25.Mai
	Düngung	Weide				
Frühjahr		03.Apr	01.Apr	17.Apr	15.Apr	
Schnitt						
Frühjahr		03.Apr	01.Apr	17.Apr	15.Apr	
1. Aufwuchs		29.Mai	09.Jun	05.Jun	14.Jun	
2. Aufwuchs		18.Jul	06.Aug	03.Aug	27.Jul	
	3. Aufwuchs	13.Sep	18.Sep	29.Sep	14.Sep	
Weidebeginn	Frühjahr	09.Apr	14.Apr	18.Apr	09.Apr	
Weideende	Herbst	20.Okt	29.Okt	25.Okt	26.Okt	
Weidetage		54	61	64	66	
Ø Weidestunden/ Tag		10,5	11,4	10,7	10,9	

4.7 Statistik

Die statistische Auswertung, der auf Normalverteilung und Varianzhomogenität geprüften Daten, erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Variante und Jahr bzw. bei den Bodenparametern lediglich Variante; die Wiederholung wurde als zufällig = random angenommen) auf einem Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$. Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (se) angegeben. Unterschiede zwischen den Varianten bzw. Jahren wurden mit Hilfe des paarweisen Vergleichs der LSMEANS (Tukey-Test) durchgeführt. Sich voneinander unterscheidende Werte sind mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben (a,b) und sich nicht unterscheidende LSMEANS mit gleichen Kleinbuchstaben (a,a) gekennzeichnet.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Boden

Bei den im Frühling 2007 gezogenen Bodenproben konnten keine Signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden. Dadurch wird auch die Homogenität der ausgewählten Untersuchungsfläche unterstrichen. Die Bodenproben vom Frühling 2010 brachten keine großen Veränderungen bezüglich bodenphysikalischer Parameter und Inhaltsstoffen. Nur die Werte an Kalium (CAL) waren in der ständig als Kurzrasenweide genutzten Variante (4) signifikant höher als in den geschnittenen Varianten (1 und 2). Die Mähweidenutzung (Variante 3) unterschied sich nicht von den übrigen Varianten (siehe Tabelle 4). Ähnlich hohe Kalium (CAL) Werte konnten auch in Dauerweiden auf anderen Standorten festgestellt werden (Bohner und Tomanova, 2006).

Tabelle 4: Bodenparameter und Inhaltstoffe zu Versuchsbeginn (2007) und nach 3 Versuchsjahren (2010)

Parameter	Einheit	Jahr	Variante				SEM	p	S _e
			1	2	3	4			
			LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			
pH Wert		2007	5,9 ^a	5,9 ^a	5,8 ^a	5,7 ^a	0,1	0,2737	0,1
pH Wert		2010	6,0 ^a	6,0 ^a	5,9 ^a	5,8 ^a	0,1	0,1817	0,1
Ton-Gehalt	%	2007	16,5 ^a	17,0 ^a	18,0 ^a	19,0 ^a	2,0	0,3986	2,1
Ton-Gehalt	%	2010	18,0 ^a	18,0 ^a	18,0 ^a	18,5 ^a	0,6	0,9048	1,2
Humus-Gehalt	%	2007	9,1 ^a	8,9 ^a	9,0 ^a	8,8 ^a	0,1	0,1383	0,2
Humus-Gehalt	%	2010	7,9 ^a	8,0 ^a	8,2 ^a	8,5 ^a	0,1	0,6970	0,7
Kohlenstoff-Gehalt	%	2007	5,3 ^a	5,2 ^a	5,2 ^a	5,1 ^a	0,1	0,1383	0,1
Kohlenstoff-Gehalt	%	2010	4,6 ^a	4,6 ^a	4,8 ^a	4,9 ^a	0,2	0,6853	0,4
Stickstoff-Gehalt	%	2007	0,5 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a	0,0	0,2687	0,0
Stickstoff-Gehalt	%	2010	0,4 ^a	0,4 ^a	0,4 ^a	0,4 ^a	0,0	0,7362	0,0
Phosphor (P)	mg/kg	2007	42 ^a	30 ^a	36 ^a	32 ^a	5,4	0,1015	6,6
Phosphor (P)	mg/kg	2010	26 ^a	24 ^a	29 ^a	41 ^a	5,8	0,2340	11,5
Kalium (K)	mg/kg	2007	115 ^a	100 ^a	99 ^a	98 ^a	9,9	0,5443	18,8
Kalium (K)	mg/kg	2010	105 ^b	101 ^b	153 ^{ab}	190 ^a	15,7	0,0086	31,3

Die erhöhten Kaliumgehalte in den beweideten Varianten können in erster Linie auf den Harn der Weidetiere zurückgeführt werden, da auf diesem Weg der überwiegende Teil der Kaliumausscheidung erfolgt (Troxler et al., 2010). Die hier aufgetretene Signifikanz im Bereich des Kaliums zeigt auch, dass auf den Versuchspartzellen eine Dungabsetzung durch die Versuchstiere stattgefunden hat und somit dieser Effekt mit erfasst werden kann.

5.2 Pflanzenbestand

In allen Varianten wurde bei der Bonitur 2010 eine Veränderung gegenüber dem Ausgangsbestand im Jahr 2007 festgestellt (siehe Abbildung 4). Die geringsten Änderungen traten in der Schnittnutzung (Variante 2) auf. Hier nahm in erster Linie das Ausläufer-Straußgras (*Agrostis stolonifera*) ab und dafür die Gemeine Risppe (*Poa trivialis*) zu. In allen übrigen Varianten spielte die Gemeine Risppe eine geringe Rolle. Hier zeigt sich, dass dieses Gras eine intensive Beweidung nicht gut verträgt. Diese Beobachtung wurde bereits in einer anderen Untersuchung am selben Standort gemacht (Starz et al., 2010; Starz et al., 2011).

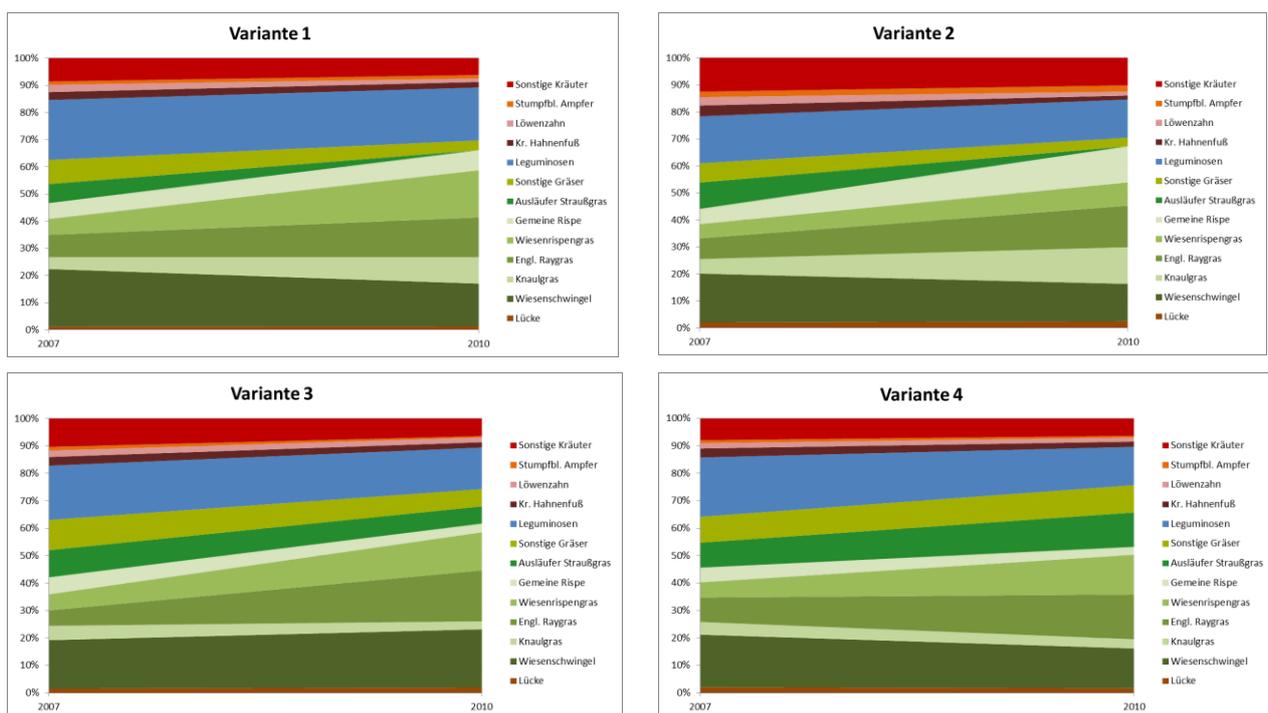


Abbildung 4: Entwicklung der Pflanzenbestände in den 4 Varianten

Sowohl das Wiesenrispengras (*Poa pratensis*) als auch das Englische Raygras (*Lolium perenne*) konnten sich in allen Varianten ausbreiten. Am stärksten in denen die auch beweidet wurden (Varianten 1, 3 und 4). In klimatisch günstigen Weidegebieten ist meist das Englische Raygras die bestandesbildende Art (Creighton et al., 2010). Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass auf Dauergrünlandflächen im klimatisch rauen Ostalpen Raum neben diesem auch das Wiesenrispengras eine zumindest gleichwertige Rolle spielt.

Der Kräuteranteil war in der reinen Schnittvariante (Variante 2) am höchsten. Der Leguminosenanteil in der Weidevariante (4) war bei der Artenbonitur im Frühling 2010 relativ niedrig. Diese Bonitur stellt eine Momentaufnahme dar. Bisherige Untersuchungen am Standort (Starz et al., 2010; Starz et al., 2011) zeigten immer eine Zunahme des Weißklee (*Trifolium repens*), da dieser durch die Beweidung gute Wachstumsbedingungen vorfindet. Gerade der Weißklee kann durch den oberirdischen Kriechtrieb sich rasch im Bestand ausbreiten, was im Jahresverlauf auf der als Kurzrasenweide genutzten Fläche (Variante 4) auch beobachtet werden konnte und sich auch den hohen Rohprotein-Werten widerspiegelt.

5.3 Erträge und Futterinhaltsstoffe

Die Schnittnutzung (Variante 2) erreichte mit 11.852 kg TM je ha (siehe Abbildung 5 und Tabelle 5) die signifikant höchsten Erträge unter allen Varianten. Bei diesen Ertragswerten muss berücksichtigt werden, dass es sich um versuchstechnisch erhobene Ernteerträge handelt und diese praktisch verlustfrei erhoben werden. Trotzdem liegt auch die reine Kurzrasenweide (Variante 1) mit 9.784 kg TM/ha auf einem sehr hohen Ertragsniveau.

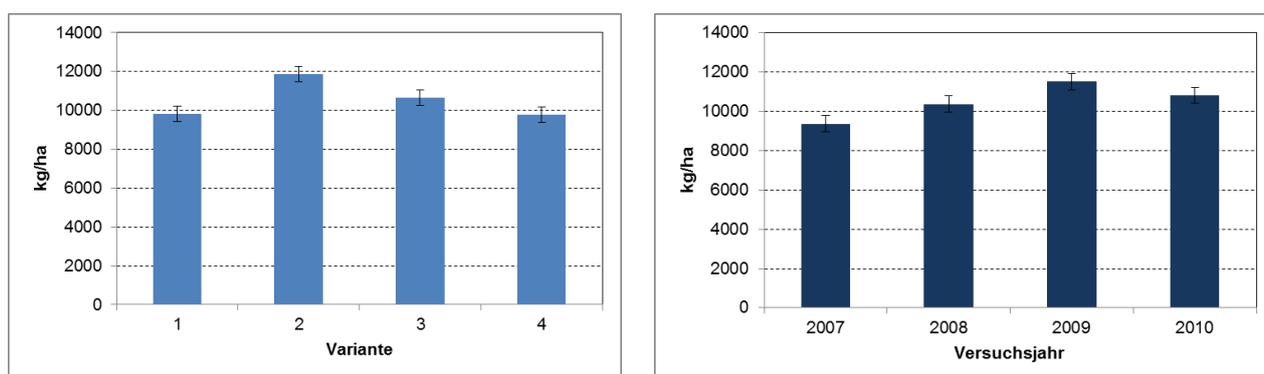


Abbildung 5: Jahreserträge der einzelnen Varianten (links) und Erträge der Varianten in den einzelnen Jahren (rechts)

Bei Versuchen in den schweizerischen Westalpen konnten bei Kurzrasenweide Erträge von 6.276 kg TM/ha (Schori, 2009) bis 13.470 kg TM/ha (Thomet et al., 2004) gemessen werden. In dieser Bandbreite finden sich auch die Erträge der vorliegenden Untersuchung.

Tabelle 5: Mengen und Qualitätserträge der 4 Varianten über 4 Versuchsjahre (2007-2010)

Parameter	Einheit	Variante				SEM	p	S _e
		1	2	3	4			
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			
TM-Ertrag	kg/ha	9.802 ^b	11.852 ^a	10.668 ^b	9.784 ^b	401	<0,0001	958
NEL-Ertrag	MJ/ha	60.414 ^b	69.576 ^a	65.389 ^{ab}	62.850 ^b	2.590	0,0009	6.120
XP-Ertrag	kg/ha	1.793 ^b	1.801 ^b	2.015 ^a	2.086 ^a	91	0,0002	210

Neben den Erträgen der einzelnen Varianten zeigen auch die TM-Erträge der einzelnen Untersuchungsjahre (2007-2010) ein interessantes Bild (siehe Abbildung 5 und Tabelle 6). Hier zeigt das erste Untersuchungsjahr die signifikant geringsten TM-Erträge und in den Folgejahren kommt es zu einer Ertragssteigerung. Dieser ertragssteigernde Effekt dürfte auch auf das Düngermanagement zurückzuführen sein. Durch die oftmalige Ausbringung der Gülle in kleinen Gaben, vor allem in den Schnittvarianten, dürfte eine Optimierung der Ertragslage auf diesem Standort stattgefunden haben. Diese

Beobachtung unterstreicht die Bedeutung des Düngermanagements gerade am Bio-Grünlandbetrieb und zeigt auf, dass in Praxis noch Optimierungspotential verfügbar ist.

Tabelle 6: Mengen und Qualitätserträge aller Varianten in den einzelnen Versuchsjahren

Parameter	Einheit	Jahr				SEM	p	S _e
		2007	2008	2009	2010			
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			
TM-Ertrag	kg/ha	9.376 ^c	10.379 ^b	11.513 ^a	10.837 ^{ab}	401	<0,0001	958
NEL-Ertrag	MJ/ha	57.794 ^b	64.140 ^a	67.822 ^a	68.473 ^a	2.590	<0,0001	6.120
XP-Ertrag	kg/ha	1.706 ^b	2.010 ^a	1.907 ^a	2.071 ^a	91	<0,0001	210

Bedeutend für die Fütterung der Wiederkäuer sind neben den TM-Erträgen in erster Linie die Qualitätserträge bzw. die Gehalte an Energie und Rohprotein. Bei den Energieerträgen zeigte auch die reine Schnittnutzung die signifikant höchsten Werte (siehe Tabelle 5 und Abbildung 6). Anders verhielt es sich bei den Rohproteinerträgen (siehe Tabelle 5 und Abbildung 6), da hier die Schnittnutzung signifikant geringere Mengen erreichte. Die höchsten Rohproteinerträge konnten die Kurzrasenweide (Variante 4) und die Mähweide (Variante 3) erzielen.

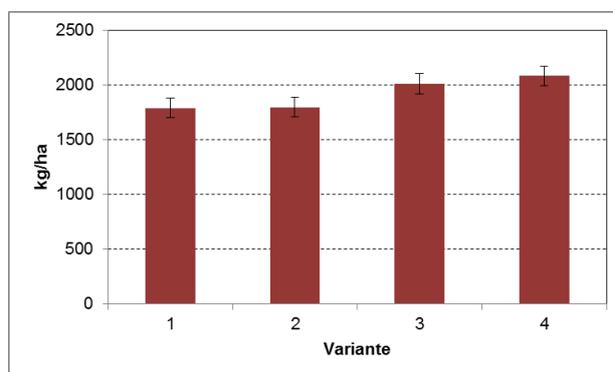
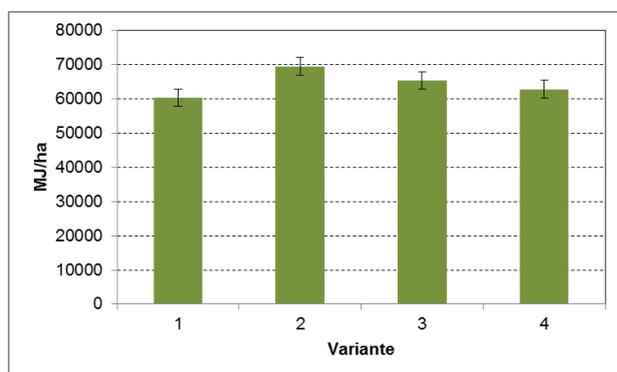


Abbildung 6: Energie- (links) und Rohproteinerträge (rechts) der vier Varianten

Der signifikant höhere Rohproteingehalt in der Kurzrasenweidenutzung ist eine Folge der hohen XP-Gehalte im Weidefutter (siehe Abbildung 7 und Tabelle 7). Betrachtet man den Verlauf der Energie- und XP-Gehalte in der Kurzrasenweide so zeigt sich ein relativ gleichmäßiger Verlauf auf hohem Niveau (siehe Abbildung 7). Dieser Aspekt muss mit berücksichtigt werden, wenn die Unterschiede in den TM-Erträgen interpretiert werden.

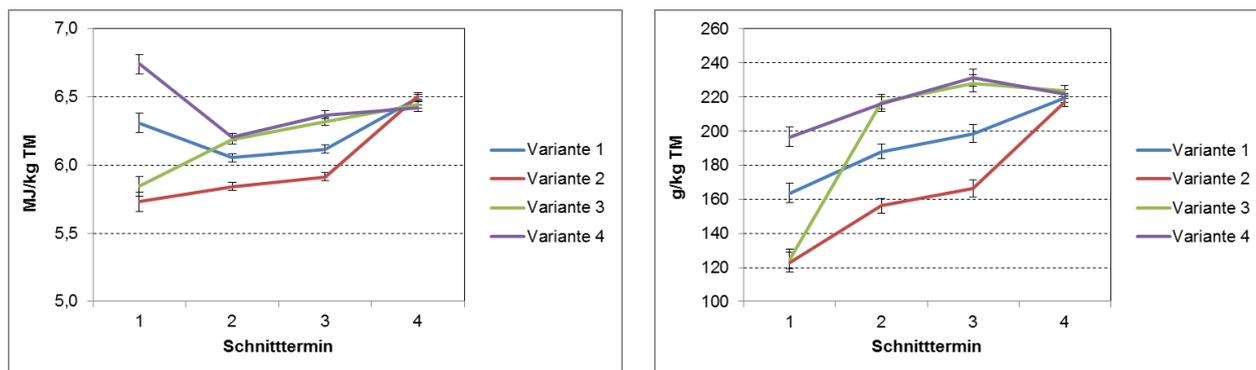


Abbildung 7: Energie- (links) und Rohproteinverlauf (rechts) je Variante

Tabelle 7: Energie- und Rohproteingehalte der 4 Varianten bei den einzelnen Schnitten

Parameter	Einheit	Zeitpunkt	Variante				SEM	p	Se
			1	2	3	4			
			LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN			
NEL	MJ/kg TM	1. Schnitt	6,31 ^b	5,73 ^c	5,85 ^c	6,74 ^a	0,07	<0,0001	0,29
NEL	MJ/kg TM	2. Schnitt	6,05 ^b	5,84 ^c	6,19 ^a	6,21 ^a	0,03	<0,0001	0,11
NEL	MJ/kg TM	3. Schnitt	6,12 ^b	5,91 ^c	6,32 ^a	6,37 ^a	0,03	<0,0001	0,12
NEL	MJ/kg TM	4. Schnitt	6,49 ^a	6,51 ^a	6,44 ^a	6,42 ^a	0,02	0,0430	0,10
XP	g/kg TM	1. Schnitt	164 ^b	123 ^c	125 ^c	197 ^a	5,6	<0,0001	0,1
XP	g/kg TM	2. Schnitt	188 ^b	156 ^c	217 ^a	216 ^a	4,4	<0,0001	0,1
XP	g/kg TM	3. Schnitt	199 ^b	166 ^c	228 ^a	231 ^a	5,1	<0,0001	0,1
XP	g/kg TM	4. Schnitt	219 ^a	217 ^a	224 ^a	222 ^a	2,7	0,3561	0,1

6 Literatur

- Bohner, A. und Tomanova, O. (2006): Effects of cattle grazing on selected soil chemical and soil physical properties. *Grassland Science in Europe*, 11, 89-91.
- Creighton, P., Kennedy, E., Gilliland, T., Boalnd, T.M., O'Donovan, M. (2010): The effect of sward *Lolium perenne* content and defoliation method on seasonal and total dry matter production. *Grassland Science in Europe*, 15, 904-906.
- Dietl, W. und Lehmann, J. (2004): Ökologischer Wiesenbau – Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, S. 136.
- 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.
- Kirner, L. (2003): Wettbewerbsfähigkeit von Milchkuhbetrieben im internationalen Vergleich. In: *Milchproduktion 2002/2003: Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich*, 55-59.
- Neff, R. (2005): Grünlandnutzung als Weide, Mähweide oder Wiese. In: *Merkblätter Grünlandwirtschaft und Futterbau*, 4. Aufl. ; Heft 11, Hessen: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen.
- Schechtner, G. (1957): Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozentschätzung“. *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.
- 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. *Grassland Science in Europe*, 15, 1009-1011.
- Starz, W., Steinwidder, A., Pfister, R. and Rohrer, H. (2011): Vergleich zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung unter ostalpinen Klimabedingungen. *Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, 16.-18. März 2011, UNI Gießen, Band 1 (Boden-Pflanze-Umwelt, Lebensmittel und Produktqualität), 93-96.
- Thomet, P., Leuenberger, S., Blättler, T. (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotenzial des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.
- Troxler, J., Ryser, J.-P., Pittet, J.-P., Jaccard, H. und Jeangros, B. (2010): Einfluss von Rinderausscheidungen auf die auswaschungsbedingten Verluste unter einem Gräserrasen. *Agrarforschung Schweiz*, 1 (10), 384-391.