

# Professionalisierung in der Weidenutzung als wichtiges Kernelement der Low-Input Strategie

Walter Starz<sup>1\*</sup>, Andreas Steinwidder<sup>1</sup>, Rupert Pfister<sup>1</sup> und Hannes Rohrer<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde der Einfluss einer Kurzrasenbeweidung auf den Ertrag und die Futterqualität im Vergleich zu einer Schnittnutzung des Dauergrünlandes untersucht.

Dafür wurde am Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ein sechsjähriger (2007-2012) Versuch mit vier Nutzungsvarianten (jährliche Abwechslung zwischen Schnitt und Kurzrasenweide, Vierschnittnutzung, Mähweidenutzung sowie Kurzrasenweide) getestet. Im Jahr 2010 wurde auf einem weiteren Standort in Niederbayern ein Versuch zur Kurzrasen- und zur Koppelweide durchgeführt. Mit dieser Untersuchung wurden hauptsächlich die Ertrags- und Qualitätsleistungen der Kurzrasenweide von intensiven Weidesystemen im Ostalpenraum erhoben. Dabei konnten bei Kurzrasenweide im Mittel um die 10.000 kg TM/ha erzielt werden. Diese lagen zwar um gut 2.000 kg TM/ha unter der Vierschnittnutzung jedoch waren in der Kurzrasenweide die Rohproteinträge mit fast 2.100 kg/ha signifikant höher. Die Jahreserträge und Graszuwächse während der Vegetationsperiode unterschieden sich je nach Standort und erreichten ein Maximum von um die 70 kg TM/ha und Tag. Die Weidefutterinhaltsstoffe waren auf allen drei Standorten sehr hoch. So lag die Energiekonzentration zu Beginn bei knapp über 7 MJ NEL/kg TM und sank im Sommer auf ca. 6,5 ab. Die Rohproteinkonzentration nahm bis zum Herbst auf über 220 g/kg TM zu.

Neben der Kurzrasenweide ist die Koppelweide ein weiteres wichtiges System in der Milchviehhaltung für eine weidebasierte Fütterung. Eine weitere Untersuchung widmete sich diesen beiden Weidesystemen und testete sie auf einem trockenheitsgefährdeten Standort. Der Versuch wurde auf einem biologisch bewirtschafteten Milchviehbetrieb in Niederösterreich, mit langjährig etablierten Weidebeständen, durchgeführt. Die Kurzrasenweide wurde bei einer durchschnittlichen Wuchshöhe von 8,5 cm zu 9 Terminen und die Koppelweide bei 14,8 cm und 6 Terminen im Jahr 2010 gemäht. Zeitperioden mit geringen Niederschlägen zeigten bei der Kurzrasenweide deutlich geringere Graszuwächse als im Vergleich zur Koppelweide.

Bei Betrachtung des gesamten Untersuchungsjahres erreichte die Koppelweide höhere Mengen- (10.561 kg/ha TM), Energie- (86.359 MJ NEL/ha) und Rohproteinträge (1.916 kg/ha) als die Kurzrasenweide (7.753 kg/ha TM, 52.792 MJ NEL/ha und 1.636 kg/ha XP).

## Summary

The impact of continuous grazing in comparison to cutting management on the yield and forage feeding value at permanent grassland swards was investigated in this study.

A six-year trial (2007-2012) was established at the Institute of Organic Farming of AREC Raumberg-Gumpenstein to test four types of permanent grassland utilisation (annual change between cutting management and continuous grazing, four-times cutting management, cut of the first growth following continuous grazing and continuous grazing). In 2010, the trial was expanded to a further location in Lower Austria and focused on continuous and rotational grazing. This trials also estimated the yield and forage feeding value of grazing in the eastern Alps. The continuous grazing variants systems achieved an average yield of 10,000 kg DM ha<sup>-1</sup>. This yield was about 2,000 kg DM ha<sup>-1</sup> lower than in the four-times cutting management but the significant highest crude protein yield (over 2,100 kg ha<sup>-1</sup>) was measured in continuous grazing system. The annual yield and grass growth rate differed according to the location with a maximum growth rate of 70 kg DM ha<sup>-1</sup> and day<sup>-1</sup>. Energy concentration of continuously grazed swards reached 7 MJ NEL kg<sup>-1</sup> DM in spring and decreased to 6.5 MJ NEL kg<sup>-1</sup> DM in summer. Crude protein content increased to 220 g kg<sup>-1</sup> DM until autumn.

Next to continuous grazing, rotational grazing is another important strategy for pasture based milk production systems. Another study tests both grazing systems on their suitability for permanent grassland areas with drought tendency. The investigation was carried out on an organic dairy farm in Lower Austria on a permanent pasture sward in 2010. Simulated grazed swards were used at an average sward height of 8.5 cm in continuous grazing and 14.8 cm in rotational grazing system. Continuous grazing variant was cut 9 times and rotational grazing variant 6 times in 2010. Low precipitation periods showed an effect on continuous grazing by reduced grass growth. Rotational grazing reached significant higher yields in dry matter (10,561 kg ha<sup>-1</sup>), net energy lactation (68,359 MJ ha<sup>-1</sup>) and crude protein (1,916 kg ha<sup>-1</sup>) as continuous grazing (7,753 kg DM ha<sup>-1</sup>, 52,792 MJ NEL ha<sup>-1</sup> and 1,636 kg CP ha<sup>-1</sup>). Differences were also measured in energy and CP content.

Continuous grazing yielded highest energy and CP contents from June to August. Results of this study sug-

<sup>1</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: DI Walter Starz, [walter.starz@raumberg-gumpenstein.at](mailto:walter.starz@raumberg-gumpenstein.at)



Obwohl im Untersuchungsjahr längere Trockenperioden ausblieben und die Kurzrasenweide von Juni bis August signifikant höhere NEL und XP Gehalte im Futter aufwies, erreichte die Koppelweide höhere Jahreserträge. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen somit, dass die Koppelweide auf trockenheitsgefährdeten Dauergrünlandstandorten der Kurzrasenweide überlegen ist, sofern das aufwändigere Management einer Koppelweide optimal durchgeführt wird.

*Schlagwörter:* Kurzrasenweide, Koppelweide, Ertrag, Wuchshöhe, Inhaltsstoffe

gest that rotational grazing is more suitable at locations with drought tendency. However, implementation of rotational grazing requires good management to reach higher forage yields.

*Keywords:* continuous grazing, rotational grazing, yield, growth height, contents

## Einleitung und Fragestellung

Der Erfolg eines guten Weidesystems wird neben dem Tier- und Betriebsmanagement sehr stark durch den Pflanzenbestand bestimmt. Die produktiven Grünlandflächen in Gunstlagen bieten die Möglichkeit intensive Weidesysteme wie die Kurzrasen- oder Koppelweide umzusetzen und damit während der gesamten Weidesaison konstant hohe Grünfuttermengen und Futterqualitäten zu liefern. Abgesehen von der Tiergerechtigkeit der Weidehaltung stellt sich für Betriebe in ostalpinen Regionen dennoch die Frage, wie stabile Bestände und optimale Erträge erreicht werden können. Bisherige Ergebnisse aus den klimatisch begünstigteren schweizerischen Westalpen zeigten auf Kurzrasenweide hohe Inhaltstoffkonzentrationen (Kessler et al., 1999a, Thomet und Hadorn, 1996b). Ob dies auch unter den ostalpinen Klimabedingungen möglich ist, sollte in einem sechsjährigen Versuch (2009-2012) am Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein überprüft werden.

Kurzrasen- und Koppelweide sind beides effiziente und arbeitssparende Weideformen, die in Gunstlagen mit ausreichendem Niederschlägen optimale Erträge und Futterzuzwächse garantieren. Doch nicht überall sind diese optimalen Bedingungen gegeben. Gerade intensiv genutzte Dauerweiden sind für einen gleichmäßigen Ertrag auf eine kontinuierliche Wasserversorgung angewiesen. In diesem Zusammenhang wird beschrieben, dass auf trockenheitsgefährdeten Standorten die Koppelweide günstiger als die Kurzrasenweide einzustufen ist (Thomet und Blättler, 1998). Daher war eine weitere zu beantwortende Frage dieser Forschungsarbeit etwaige Unterschiede zwischen Kurzrasen- und Koppelweide zu messen. Dabei wurde ein Versuch auf einem trockenheitsgefährdeten Standort (Versuchsjahr 2010) und ein weiterer auf dem Standort des Bio-Institutes (Versuchsjahr 2013), mit ausreichend Niederschlägen, angelegt und die beiden Weidesysteme hinsichtlich Ertragsleistung und Futterqualität miteinander verglichen. Schlussendlich sollen die Ergebnisse eine Entscheidungshilfe für ein standortangepasstes Weidesystem bereitstellen.

## Material und Methoden

### Standorte

Die Versuche am Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere (Standort Trautenfels) der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden auf den biologisch

bewirtschafteten Grünlandflächen des Versuchsbetriebes angelegt. Der Bodentyp der Versuchflächen wird der Felsbraunerde zugeordnet und hat einen durchschnittlichen pH-Wert von 5,9, einen Humusgehalt von 8,5 % und einen Tongehalt von 18 %. Die nach Süden exponierten Flächen (Breite 47° 30' 60" N und Länge 14° 04' 20" E) liegen auf einer Seehöhe von ca. 680 m. Am Standort wird im langjährigen Mittel eine Jahresdurchschnittstemperatur von 6,9 °C und eine Jahresniederschlagssumme von 1.014 mm erreicht.

Der Versuch für die Untersuchung von Koppel- und Kurzrasenweide auf einem trockenheitsgefährdeten Standort befand sich auf einer langjährigen Kurzrasenweidefläche eines Bio-Betriebes in Niederösterreich (Breite 48° 12' 30" N, Länge: 14° 58' 48" E). Der Standort lag auf 360 m Seehöhe und weiß 9,1 °C als Jahresdurchschnittstemperatur sowie eine mittlere Jahresniederschlagssumme von 745 mm auf.

### Versuchsdesign

Im Rahmen des sechsjährigen (2007-2012) Versuches wurden vier Grünlandnutzungssysteme miteinander verglichen. Eine Nutzungsform war eine jährliche Abwechslung von Vierschnittnutzung und Kurzrasenweide (Variante 1), eine weitere eine Vierschnittnutzung (Variante 2), sowie eine Mähweidenutzung (1. Schnitt und danach Kurzrasenweide, Variante 3) und die 4. Variante stellte die Kurzrasenweide dar. Der Versuch wurde als randomisierte Blockanlage angelegt und vierfach wiederholt. Vor Versuchsbeginn wurden die Flächen als Mähweidesystem genutzt. Nach dem 1. Schnitt erfolgte die Beweidung in Form von Portionsweide. Für den Systemvergleich der Kurzrasen- und Koppelweide wurde 2010 am Standort in Niederösterreich als Versuchsanlage eine randomisierte Anlage gewählt, wobei sowohl die Kurzrasen- als auch die Koppelvariante vierfach wiederholt wurden. Die acht Parzellen (Größe 1,5 x 1,5 m) wurden auf einer einheitlichen Fläche platziert und mittels Elektrozaun vor dem weidenden Milchvieh geschützt. Aus botanischer Sicht handelte es sich um einen homogenen Englisch Raygras-Wiesenrispengras-Weißklee Bestand.

Im Vegetationsjahr 2013 wurde auf zwei langjährigen Dauerweiden am Versuchsbetrieb des Bio-Instituts ein weiterer Vergleichsversuch von Kurzrasen- und Koppelweide als randomisierte Anlage durchgeführt. Die Flächen wiesen einen für den Standort optimalen Weidebestand auf. Dieser wurde ebenfalls von Englisch Raygras, Wiesenrispengras und Weißklee dominiert. Für die Ertragsfeststellung wurden auf den Flächen jeweils 12 Weidekörbe mit einer Grund-

fläche von jeweils 1 m<sup>2</sup> platziert. Untersucht wurden drei unterschiedliche Aufwuchshöhen (niedrig: 8 cm, mittel: 10 cm, hoch: 12 cm; gemessen mit dem Filip's electronic plate pasture meter = RPM), die die Versuchsvarianten darstellten. Auf den beiden Flächen wurde jede Variante 4-mal wiederholt, wodurch sich 12 Parzellen je Weidefläche ergaben.

### *Pflanzenbestand und Düngung*

Die Erhebung der Pflanzenbestände, im sechsjährigen Grünlandnutzungsversuch, wurden zum ersten Aufwuchs in den Jahren 2007, 2010 und 2013 mit Hilfe der Flächenprozentenschätzung vorgenommen. Dafür wurde die Methode der wahren Deckung (Schechtner, 1958) verwendet. 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 m<sup>2</sup> eingerichtet. Dadurch sollte der Einfluss der versuchsbedingten Ernte minimiert werden. In diesem Versuch wurde die hofeigene Rindergülle der 30-köpfigen Bio-Milchvieherde mit deren Nachzucht eingesetzt. Die Düngung erfolgte zu vier Terminen und die Höhe der ausgebrachten Stickstoffmenge richtete sich nach der jeweiligen Nutzungsvarianten (siehe Tabelle 1). 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 wurden die zu erwartenden tierischen Ausscheidungen rechnerisch ermittelt (Starz und Steinwider, 2007).

Die Parzellen am Standort in Niederösterreich wurden im Jahr 2010 einmal im Monat (von April bis August) mit Gülle gedüngt, wobei die jährliche Stickstoffmenge von 130 kg/ha auf 5 Teilgaben aufgeteilt wurde. Da die Versuchsfläche von der Beweidung ausgeschlossen war, wurde die Stickstoffdüngermenge wie bereits oben beschrieben kalkuliert. Im Aufwuchshöhen-Vergleichsversuch 2013 am Bio-Institut erfolgte keine gesonderte Düngung der Parzellen. Die Versuchsflächen befanden sich unmittelbar in den beweideten Flächen und eine Düngung mit zweimal jeweils 15 kg N/ha erfolgte mittels Güllefass über die gesamten Weideflächen.

### *Erträge und Inhaltsstoffe*

Bei der Feststellung der Trockenmasse-Erträge im sechsjährigen Grünlandnutzungsversuch wurden zwei unterschiedliche Erntemethoden angewendet. Die geschnittenen Varianten wurden 4-Mal pro Jahr mit einem Motormäher im unteren Bereich der Parzelle 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). Für die Ertragsermittlung auf der Weide wurden pro Parzelle zwei Weidekörbe von je 1 m<sup>2</sup> Grundfläche gewählt. Der Ziel-Aufwuchs in den Weidekörben wurde bei einer Höhe von 10-15 cm (gemessen

am Weißklee) bestimmt und bei einer Schnitthöhe von 5 cm mittels Motormäher geerntet. Im Anschluss wurden die Weidekörbe auf einen anderen Bereich innerhalb der Parzelle wieder aufgestellt. Zuvor wurde die Fläche noch mit dem Motormäher gleichmäßig abgemäht, damit so nur der Zuwachs bis zur nächsten Ernte gemessen wurde.

Für den Weidesystemvergleich in Niederösterreich wurden bei der simulierten Kurzrasenweide Aufwuchshöhen von 10 cm und bei der Koppel von 15 cm (gemessen mit dem Meterstab am Weißklee) angestrebt. Dadurch ergaben sich im Versuchsjahr 2010 bei der Kurzrasenweide-Variante 9 Erntetermine und bei der Koppelweide-Variante 6, die sich von Mitte April bis Ende Oktober erstreckten. Zur Ernte der gesamten Parzelle wurde eine elektrische Handgartenschere (theoretische Schnitthöhe 3 cm) verwendet und die Trocknung erfolgte unter Dach. Anschließend wurde das Material zur Bestimmung der Restfeuchte in das Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein gebracht.

Beim Weideversuch 2013 wurden die Zielaufwuchshöhe ebenfalls mit dem Meterstab und am Weißklee ermittelt (niedrig = 8 cm, mittel = 12 cm und hoch = 16 cm). Nach den Beerntungen bzw. Schnitten wurden die Körbe, der jeweiligen Höhe, auf der Fläche weiter gestellt. Somit wanderte die Versuchsanlage zeitversetzt von West nach Ost. Bevor die Körbe auf die neue Position kamen, wurde die Grundfläche abgemäht, damit nur der Zuwachs ab diesem Zeitpunkt gemessen wurde. Dabei ergaben sich bei der Zielhöhe niedrig 7 Ernten, bei mittel 6 Ernten und bei hoch 5 Ernten im Vegetationsjahr 2013. Bei der Ernte erfolgte die Feststellung der tatsächlichen Aufwuchshöhe mit Hilfe des Filip's electronic plate pasture meter (RPM). Die Ernte der Parzellen wurde mit elektrischen Handgartenscheren durchgeführt und bis auf eine Reststoppelhöhe von 3-4 cm vorgenommen.

Das Erntegut aus den Versuchen am Bio-Institut wurde von jeder Parzelle frisch gewogen und aus einem Teil des Materials die Trockenmasseproben gezogen. Diese kamen über 48 Stunden bei 105 °C in den Trockenschrank. Der restliche Teil (sowohl von den Versuchen am Bio-Institut als am vom Versuch in Niederösterreich) der Frischprobe gelangte zur schonenden Trocknung in das hauseigene Labor, wo die Rohnährstoffe analysiert wurden. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte mittels Regressionsformel der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1998) errechnet.

### *Statistik*

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SAS 9.4 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Variante, Jahr, Termin und deren Wechselwirkung; die Lage der Parzellen in den Spalten und Wiederholungen sowie die Wechselwirkung wurde als zufällig (random) angenommen) auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

Tabelle 1: Stickstoff-Ausbringmengen je Variante über Rindergülle

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

Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung ( $s_e$ ) angegeben. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels Tukey-

**Tabelle 2: Jahres-Niederschläge und Niederschläge während der Vegetationszeit sowie die jährliche Durchschnittstemperatur in den Versuchsjahren am Standort des Bio-Instituts in Trautenfels**

Parameter	Einheit	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Niederschlagssumme	mm	1.287	987	1132	988	981	1261
Niederschlag in der Vegetationszeit	mm	882	665	824	795	805	920
Temperaturmittel	°C	8,9	8,9	8,6	7,7	8,8	8,5

Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

## Ergebnisse und Diskussion

### Wetter

Im Versuchszeitraum lagen die Jahresniederschläge im langjährigen Mittel. Lediglich in den Jahren 2007, 2009 und 2012 wurden Niederschlagssummen über dem Mittel gemessen (siehe Tabelle 2). Ein deutlich unterschiedlicheres Bild zeigten die Niederschlagsmengen während der Vegetationsperiode. Hier war das Jahr 2008 am trockensten und 2012 hatten die Grünlandpflanzen während der Wachstumszeit die meisten Niederschläge mit 920 mm.

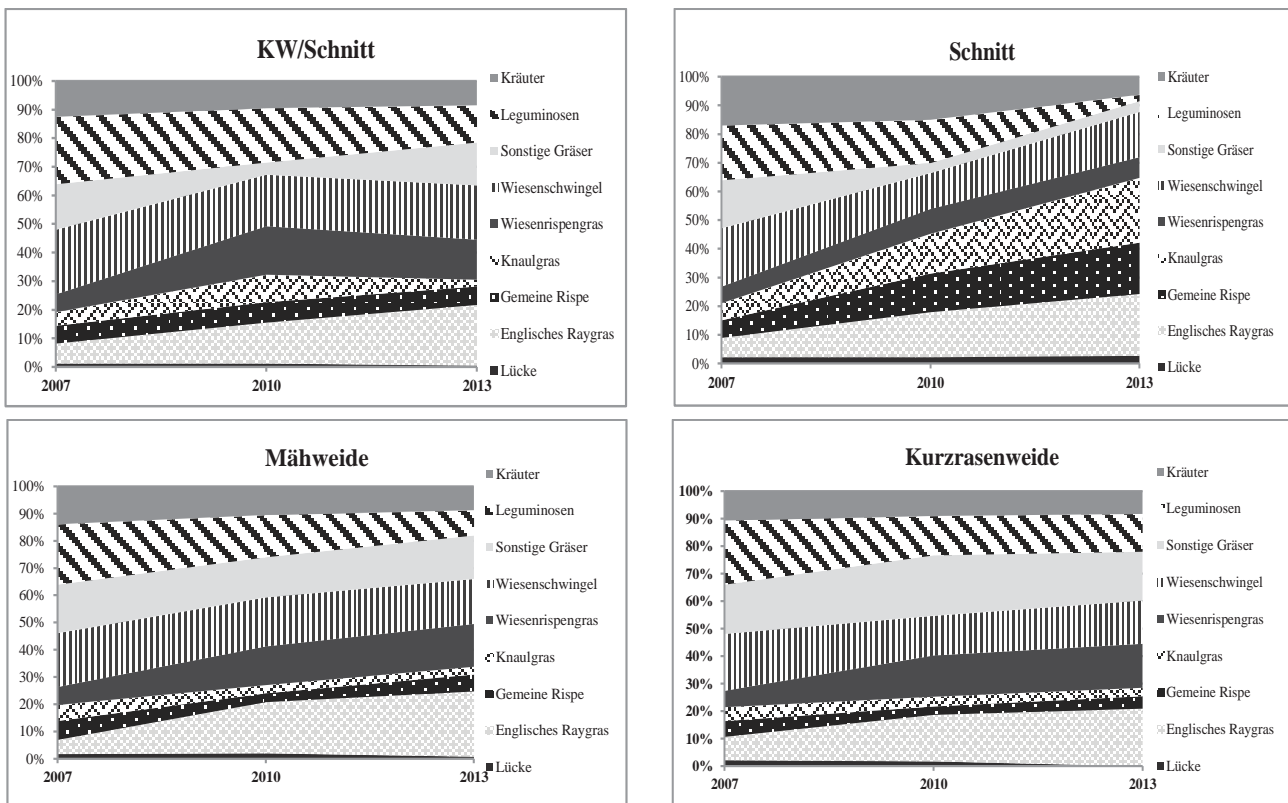
Die Jahresdurchschnittstemperatur lag in allen Jahren, mit durchschnittlich 1,5 °C deutlich über dem langjährigen Mittel für den Standort.

### Pflanzenbestand

Der Einfluss einer intensiven Beweidung auf alpine Dauergrünlandbestände war ein zentraler Bestandteil dieses Versuches. Im siebenten Projektjahr, im Frühling 2013, wurde auf den als Kurzrasenweide genutzten Parzellen (Variante 4) der Pflanzenbestand in Flächenprozent erhoben.

19 % der Fläche wurden auf der Kurzrasenweide vom Weißklee eingenommen. Dies konnte auf vielen biologischen intensiv genutzten Dauerweiden in Österreich festgestellt werden. In dem hier beschriebenen Versuch wurden die Kurzrasenweideparzellen nur im Frühling vor Weidebeginn mit 15 kg N/ha und Jahr aus Gülle gedüngt. Die über die Tiere anfallenden N-Ausscheidungen auf dieser Fläche bewegen sich zwischen 100 und 140 kg N/ha und Jahr (Starz und Steinwider, 2007). Diese relativ geringe Düngermenge im Vergleich zu dem intensiven Nutzungssystem lässt auf die starke Präsenz von Weißklee schließen. Kräuter spielten mit 12 Flächenprozent eine untergeordnete Rolle, wobei nur Kriechender Hahnenfuß und der Wiesen Löwenzahn Flächenanteile von über 1 % einnahmen.

Bei den Gräsern bildeten typische Weidegräser wie Englisches Raygras und Wiesenrispengras den Hauptteil des Kurzrasenweidebestandes. Gerade in Lagen über 700 m Seehöhe wird im Ostalpenraum Wiesenrispengras bedeutender, da hier Englisches Raygras immer mehr mit einem Schneeschimmelbefall im Winter zu kämpfen hat. In geringen Anteilen von 8 und 4 Flächenprozent traten oberflächlich verfilzende Grasarten wie Außläuferstraußgras und Lägerrispe auf. Gerade die Lägerrispe gilt als wenig gewünschte Art, da sie bei Trockenheit ausfällt, wenig Ertrag liefert und beim Weiden von den Tieren ausgerissen und die



**Abbildung 1: Entwicklung der Pflanzenbestände in den 4 Varianten über die sechsjährige Versuchszeit**



Tabelle 3: Pflanzenbestand in den einzelnen Varianten nach der Versuchszeit im Frühling 2013

Parameter	Einheit	Variante									<i>s<sub>e</sub></i>
		4-Schnitt- nutzung/Kurz- rasenweide		4-Schnittnutzung		Mähweide		Kurzrasenweide		<i>p</i>	
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM		
Lücke	%	0,4 <sup>b</sup>	0,4	2,8 <sup>a</sup>	0,4	0,9 <sup>b</sup>	0,5	0,0 <sup>b</sup>	0,4	0,0011	0,7
Gräser	%	78,4 <sup>b</sup>	1,9	89,3 <sup>a</sup>	1,9	80,8 <sup>a</sup>	2,2	77,5 <sup>b</sup>	1,9	0,0037	0,0
Englisches Raygras	%	21,3	1,9	21,5	1,9	24,0	1,9	21,0	1,9	0,4796	1,0
Knautgras	%	2,3 <sup>b</sup>	1,3	22,5 <sup>a</sup>	1,3	2,8 <sup>b</sup>	1,3	3,0 <sup>b</sup>	1,3	<0,0001	0,9
Gemeine Rispe	%	6,5 <sup>b</sup>	1,3	18,0 <sup>a</sup>	1,3	6,3 <sup>b</sup>	1,5	4,5 <sup>b</sup>	1,4	0,0001	0,9
Wiesenrispengras	%	13,9 <sup>b</sup>	1,5	7,6 <sup>a</sup>	1,4	15,0 <sup>b</sup>	1,6	16,4 <sup>b</sup>	1,4	0,0027	1,0
Wiesenschwingel	%	19,0	1,4	15,8	1,4	16,5	1,4	15,8	1,4	0,3167	0,9
Sonstige Gräser	%	15,7 <sup>a</sup>	2,2	4,2 <sup>b</sup>	2,2	15,2 <sup>a</sup>	2,6	17,4 <sup>a</sup>	2,2	0,0030	1,0
Leguminosen	%	12,7 <sup>a</sup>	1,8	1,5 <sup>b</sup>	1,8	9,5 <sup>ab</sup>	2,1	14,5 <sup>a</sup>	1,8	0,0020	1,0
Kräuter	%	8,5 <sup>a</sup>	0,7	6,3 <sup>b</sup>	0,7	8,8 <sup>a</sup>	0,7	8,3 <sup>a</sup>	0,7	0,0072	0,8

Büschel wieder ausgespuckt werden. Interessant war die Beobachtung, dass sich Wiesenschwingel, Wiesenlischgras und Kammgras ausdauernd im intensiv beweideten Bestand halten konnten. Auf den übrigen Weideflächen konnte eine Zunahme dieser drei Arten festgestellt werden. In den Geilstellen bildeten diese bald Samentriebe, die nicht mehr von den Tieren abgegrast wurden. Auf der Fläche wurde zu dieser Zeit kein Reinigungsschnitt durchgeführt. Somit kamen diese wertvollen Weidegräser in die Samenreife und konnten sich als typische Gräser vom horstförmigen Wuchs auch im sehr intensiv genutzten Kurzrasenweidesystem etablieren.

Neben der Kurzrasenweide (Variante 4) wurden auch alle anderen Varianten in den Jahren 2007, 2010 und 2013 bonitiert (siehe Abbildung 1). Alle vier Varianten zeigten deutliche Veränderungen im Pflanzenbestand. Alle Bestände waren sehr dicht und zeigten kaum Lücken. Alle Varianten zeigten mit den Jahren ein Ansteigen von Englischem Raygras. Dies könnte auch eine Reaktion auf das wärmer werdende Klima sein, wodurch günstigere Wachstumsbedingungen für diese Art herrschen. Neben dem Englischen Raygras konnten sich auch das Wiesenrispengras 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 (Starz et al., 2013b).

Auffällig war auch die Entwicklung von zwei anderen Grasarten. Knautgras konnte sich nur in der reinen Schnittnutzung behaupten und dort sogar leicht ausbreiten. Dies Entwicklung zeigt zum wiederholten Mal (Starz et al., 2011a), dass Knautgras an eine regelmäßige intensive Beweidung nicht gut angepasst ist und rasch an Bedeutung auf Weideflächen verliert. Gegenläufig verlief die Entwicklung der Gemeinen Rispe.

Durch die regelmäßige Schnittnutzung (Variante 2) blieb der Flächenanteil auf fast 20 % (siehe Tabelle 3). In allen übrigen Varianten spielte die Gemeine Rispe 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).

Der Kräuteranteil war in der reinen Schnittvariante (Vari-

ante 2) am höchsten. Der Leguminosenanteil nahm in der Schnittnutzung (Variante 2) deutlich ab. In allen, zumindest zeitweilig beweideten Varianten (1, 3 und 4), pendelte sich der Weißklee auf einen optimalen Flächenanteil von um die 15 % ein (siehe Tabelle 4). 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.

### Graszuwächse

Das Untersuchungsjahr 2010 war mit 853 mm ein überdurchschnittlich gutes Niederschlagsjahr für den Versuchsstandort in Niederösterreich. Trotzdem gab es in den Sommermonaten Phasen mit geringeren Niederschlagsmengen, die einen Effekt auf den Graszuwachs bei den beiden simulierten Weidesystemen Kurzrasen und Koppel zeigten (siehe Abbildung 2).

Die Kurzrasenvariante reagierte auf geringeren Niederschlag mit einem Rückgang des Graszuwachses, wobei nach Regenperioden im Sommer das Graswachstum wieder leicht anstieg. Das Wachstumsmaximum wurde bei beiden Varianten im Mai erreicht, wobei es bei der Koppelvariante 65 kg und bei der Kurzrasenvariante 50 kg TM/ha und Tag betrug. Generell war die Kurzrasenweide, von Mai bis Oktober, der Koppelweide beim Graswachstum unterlegen. Der im Jahr 2013 am Bio-Institut durchgeführte Versuch der drei Weideaufwuchshöhen zeigte die größten Unterschiede zwischen den Varianten im Mai (siehe Abbildung 3). Hier erreichte die Variante mit der Zielaufwuchshöhe hoch mit knapp 120 kg TM/ha und Tag kurzfristig die höchsten je auf diesem Standort gemessenen Gras-Zuwachseleistungen. Generell können die Zuwächse als hoch eingestuft werden, wenn sie mit Werten aus dem Schweizer Westalpenraum verglichen werden (Schori, 2009a).

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, verzeichneten die Monate April und Mai die geringsten Niederschlagssummen. In dieser Periode ging das Graswachstum bei den Varianten niedrig und mittel deutlich zurück. Demgegenüber zeigte die Variante hoch trotzdem noch eine Erhöhung der Wachstumsrate. Ein vergleichbares Ergebnis wurde bereits im Jahr 2010 auf einem niederschlagsärmeren Standort (Starz et al., 2013a) festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass aufgrund des höheren Pflanzenbestandes in Variante hoch, günstigere

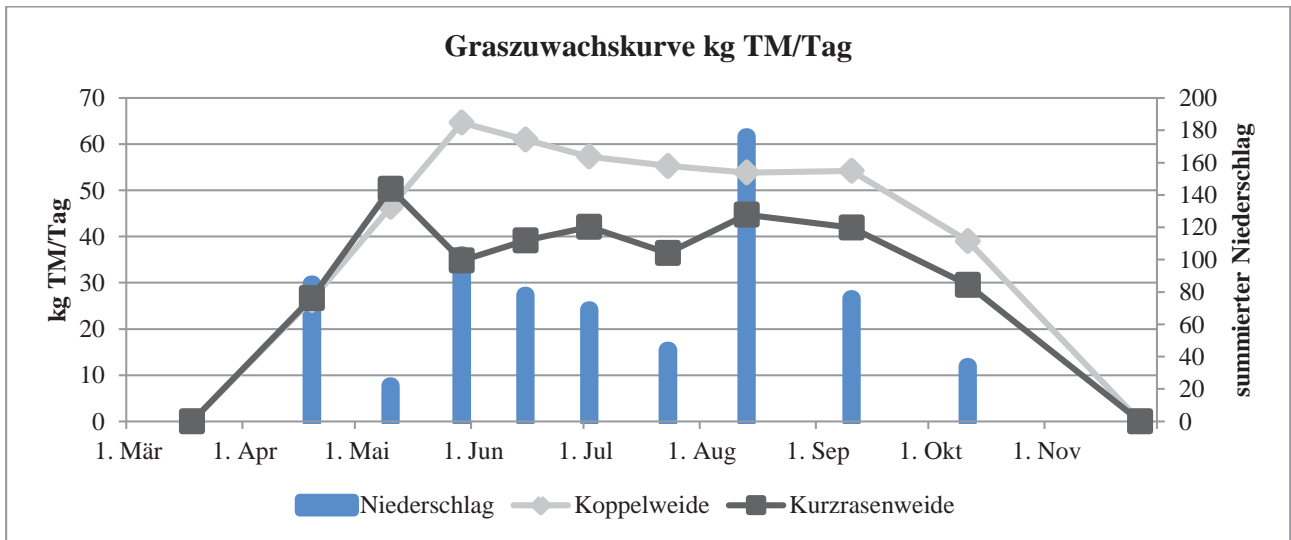


Abbildung 2: Graszuwachskurve für Kurzrasen- und Koppelweide sowie Niederschlagsmengen während der Vegetationszeit 2010

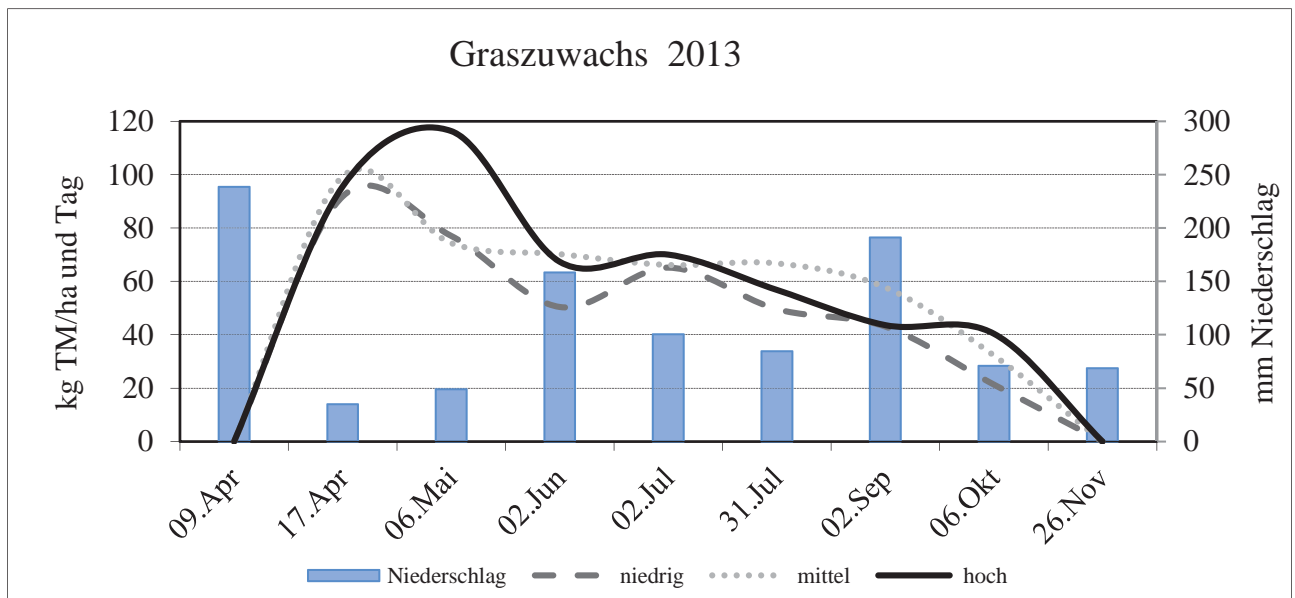


Abbildung 3: Graszuwachskurven der drei unterschiedlichen Aufwuchshöhen sowie die Niederschlagssummen von einem Datum zum nächsten (Die Niederschlagssumme vom 9. April entspricht der Niederschlagssumme ab 1. Jänner)

kleinklimatische Bedingungen herrschten, wodurch der Wasserverlust über die Verdunstung geringer ausfallen dürfte. Die geringeren Wuchshöhen bei den Varianten niedrig und mittel dürften durch ihre niedrigeren Pflanzendecken das über die Evapotranspiration freiwerdende Wasser weniger gut zurückhalten können und dies der Grund für die geringeren Zuwachsraten sein.

### Menge- und Qualitätserträge

Während des Versuchszeitraumes von 2007-2012 erreichte die 4-Schnittnutzung mit 12.518 kg TM/ha die signifikant höchsten Mengenerträge (siehe Tabelle 4) am Standort des Bio-Instituts. Bei diesen Erträgen muss berücksichtigt werden, dass es sich um praktisch verlustfrei geerntete Mengenerträge handelt. Die übrigen drei Varianten lagen mit Erträgen von um die 10.000 kg TM/ha unter der reinen Schnittnutzung aber erreichten trotzdem einen für den Standort hohen Ertrag. Die Kurzrasenweide erreichte zwar

den numerisch geringsten Mengenertrag aber dafür den signifikant höchsten Rohproteinерtrag mit 2.092 kg/ha.

Der Energieertrag in MJ NEL/ha war in der Schnittnutzungsvariante signifikant am höchsten. Innerhalb der drei übrigen Nutzungsformen konnten keine Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 4). Die knapp 10.000 kg TM/ha bei Kurzrasenweidenutzung liegen in der Bandbreite von Untersuchungen in den schweizerischen Westalpen, wo Erträge von 6.276 kg TM/ha (Schori, 2009b) bis 13.470 kg TM/ha (Thomet et al., 2004) gemessen wurden.

Um die Schnitt- und Weidesysteme im Ertrag fairer zu vergleichen, wurden übliche TM-Verluste berücksichtigt. Für die Schnittnutzungen wurden praxisübliche 25 % (Köhler et al. 2014) und für die Weide pauschal 10 % TM-Verluste vom geernteten Bruttoertrag abgezogen, um die über das Tier verwertbare Futtermasse besser abzubilden.

Die um die praxisüblichen bereinigten Verluste gemessenen TM-Erträge 8.432-9.389 kg/ha und Jahr) zeigten keine

Tabelle 4: Brutto- bzw. Netto- Mengen- und Qualitätserträge der vier Nutzungsvarianten

Parameter	Variante				SEM	p-Wert	
	4-Schnittnutzung/ Kurzrasenweide	4-Schnitt- nutzung	Mähweide	Kurzrasenweide			
<b>Bruttoerträge</b>							
TM-Ertrag	kg/ha	10.385 <sup>b</sup>	12.518 <sup>a</sup>	10.273 <sup>b</sup>	9.813 <sup>b</sup>	459	<0,0001
NEL-Ertrag	MJ/ha	64.112 <sup>b</sup>	73.524 <sup>a</sup>	63.254 <sup>b</sup>	63.226 <sup>b</sup>	2.916	<0,0001
XP-Ertrag	kg/ha	1.840 <sup>b</sup>	1.855 <sup>b</sup>	1.933 <sup>ab</sup>	2.092 <sup>a</sup>	98	0,0014
<b>Nettoerträge</b>							
TM-Ertrag	kg/ha	8.432	9.389	8.718	8.694	442	0,1541
NEL-Ertrag	MJ/ha	52.301	55.176	53.761	55.934	2.845	0,5197
XP-Ertrag	kg/ha	1.529 <sup>b</sup>	1.404 <sup>b</sup>	1.659 <sup>ab</sup>	1.843 <sup>a</sup>	95	0,0054

Tabelle 5: Mengen- und Qualitätserträge bei Kurzrasen- und Koppelweide

Parameter	Einheit	Variante			p-Wert	s <sub>e</sub>
		Kurzrasen LSMEAN	Koppel LSMEAN	SEM		
TM-Ertrag	kg/ha	7.753 <sup>b</sup>	10.561 <sup>a</sup>	176	0,0003	69
ME-Ertrag	MJ/ha	86.363 <sup>b</sup>	112.822 <sup>a</sup>	1.307	0,0010	1.187
NEL-Ertrag	MJ/ha	52.792 <sup>b</sup>	68.359 <sup>a</sup>	712	0,0011	736
XP-Ertrag	kg/ha	1.636 <sup>b</sup>	1.916 <sup>a</sup>	18	0,0085	37

Tabelle 6: Mengen- und Qualitätserträge im Untersuchungsjahr 2013 sowie Aufwuchshöhe und Futterdichte der drei Varianten

Parameter	Einheit	Futterhöhe						p-Wert	s <sub>e</sub>
		niedrig		mittel		hoch			
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM		
Erntehöhe	cm	8,4 <sup>c</sup>	0,3	10,2 <sup>b</sup>	0,3	12,4 <sup>a</sup>	0,3	<0,0001	0,6
Reststoppelhöhe	cm	3,5 <sup>b</sup>	0,1	3,8 <sup>a</sup>	0,1	3,8 <sup>a</sup>	0,1	0,0256	0,2
TM-Ertrag	kg/ha	10.343 <sup>b</sup>	341	12.119 <sup>a</sup>	341	12.581 <sup>a</sup>	346	0,0007	892
NEL-Ertrag	MJ/ha	66.426 <sup>b</sup>	2.069	77.031 <sup>a</sup>	2.068	78.131 <sup>a</sup>	2.102	0,0010	5.120
XP-Ertrag	kg/ha	2.129 <sup>a</sup>	82	2.255 <sup>a</sup>	82	2.326 <sup>a</sup>	83	0,1238	171
Futterdichte	kg TM/cm ha	319 <sup>a</sup>	8	332 <sup>a</sup>	8	315 <sup>a</sup>	8	0,3251	22

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; se: Residualstandardabweichung

signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten (siehe Tabelle 4). Konnten beim Energieertrag ebenfalls keine Unterschiede gemessen werden, so zeigte der XP-Ertrag mit 1.843 kg/ha den höchsten Wert in der reinen Weidenutzung (Variante 4).

Am niederösterreichischen Versuchsstandort konnten 2010 deutliche Ertragsunterschiede zwischen den niedrigen Wuchshöhen der simulierten Kurzrasenweide und des höheren Aufwuchses der Koppelweide festgestellt werden. Der Jahresertrag war mit 10.561 kg/ha beim Koppelsystem signifikant höher als bei der Kurzrasenweide mit 7.753 kg/ha (siehe Tabelle 5). Dasselbe Bild zeigt sich beim Energie- und Rohproteintrag, wo die Koppel signifikant höhere Erträge lieferte als das Kurzrasensystem.

Ein ähnliches Bild konnte beim 2013 am Bio-Institut durchgeführten Versuch mit drei unterschiedlichen Weideaufwuchshöhen. Bei Betrachtung der Mengen- und Qualitätserträge (siehe Tabelle 6) schnitten die beiden Aufwuchshöhen mittel und hoch signifikant besser als die niedrige Variante ab. Die 12.581 kg TM/ha bei der Variante hoch stellten für eine Dauerweide im Ostalpenraum auf dieser Höhenlage einen sehr hohen Ertrag dar. Die niedrige Aufwuchshöhe war mit Mindererträgen von mehr als 2.000 kg TM/ha der hohen Variante deutlich unterlegen. Obwohl ab Juni genügend Niederschläge vielen, konnte die niedrigste Wuchshöhe nicht das Ertragsdefizit des Frühlings aufholen, was demgegenüber bei der mittleren Variante festgestellt wurde. Dasselbe Bild konnte beim Energieertrag beobachtet werden

(siehe Tabelle 6). Auch hier konnte ein signifikanter Unterschied zwischen der Variante niedrig sowie der mittleren und hohen Erntevarianten gemessen werden.

Konnten beim Mengen- und Energieertrag noch ein signifikanter Unterschied festgestellt werden, so war beim Rohproteintrag kein Gruppenunterschied feststellbar (siehe Tabelle 6). Alle drei Varianten erreichten einen Rohproteintrag von über 2.000 kg/ha. Dieser Ertrag ist etwa doppelt so hoch wie auf einem ha Bio-Sojabohne in Österreich geerntet wird. Eine Ursache für das hohe Rohproteintragsniveau ist der hohe Anteil an Weißklee im Bestand. Auf biologisch bewirtschafteten Dauerweiden kann sich Weißklee gut ausbreiten (Starz et al., 2011a), da eine mineralische N-Ergänzungsdüngung nicht möglich ist und so das Gras keine extrem dichte Narbe ausbilden kann.

Die tatsächlichen Erntehöhen in Tab. 6 wurden mit dem RPM erhoben. Da sich alle drei Höhen signifikant voneinander unterschieden wurde das Ziel in diesem Versuch, drei unterschiedliche Aufwuchshöhen zu beernten, erreicht. Obwohl die Reststoppelhöhe bei der niedrigen Variante etwas tiefer ausfiel kann der Unterschied von 0,3 cm, gegenüber den anderen beiden Varianten, als gering eingestuft werden. Die gemessenen Futterdichten mit knapp über 300 kg TM/cm (bezogen auf RPM cm) waren in allen Varianten sehr hoch und zeigten keine Unterschiede untereinander.

### Weidefutter-Inhaltsstoffe

In Tabelle 7 sind die Verläufe der Rohnährstoffe, Gerüst-

**Tabelle 7: Inhaltstoffe im Vegetationsverlauf (01.05.-22.10.) im Schnitt der sechsjährigen Versuchsdauer bei simulierter Kurzrasenweide**

Parameter	Einheit	Termine							SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
		1	2	3	4	5	6	7			
Erntehöhe	cm	8,4 <sup>abc</sup>	8 <sup>bc</sup>	7,7 <sup>bc</sup>	8,5 <sup>ab</sup>	9,2 <sup>a</sup>	7,3 <sup>c</sup>	5,3 <sup>d</sup>	0,4	< 0,0001	0,8
TM	g/kg FM	173 <sup>bc</sup>	195 <sup>a</sup>	182 <sup>b</sup>	174 <sup>c</sup>	168 <sup>c</sup>	172 <sup>c</sup>	171 <sup>c</sup>	2,1	< 0,0001	12,9
XA	g/kg TM	88 <sup>e</sup>	92 <sup>d</sup>	101 <sup>ab</sup>	99 <sup>bc</sup>	100 <sup>abc</sup>	98 <sup>c</sup>	102 <sup>a</sup>	0,7	< 0,0001	4,5
XP-Gehalt	g/kg TM	199 <sup>d</sup>	186 <sup>e</sup>	222 <sup>b</sup>	211 <sup>c</sup>	224 <sup>ab</sup>	231 <sup>a</sup>	229 <sup>ab</sup>	2,2	< 0,0001	14,0
XL	g/kg TM	31 <sup>a</sup>	26 <sup>d</sup>	29 <sup>c</sup>	30 <sup>b</sup>	29 <sup>bc</sup>	29 <sup>bc</sup>	29 <sup>c</sup>	0,2	< 0,0001	1,6
XF	g/kg TM	194 <sup>d</sup>	239 <sup>a</sup>	223 <sup>b</sup>	221 <sup>bc</sup>	215 <sup>c</sup>	199 <sup>d</sup>	178 <sup>e</sup>	1,9	< 0,0001	12,5
XX	g/kg TM	518 <sup>a</sup>	489 <sup>c</sup>	459 <sup>e</sup>	472 <sup>d</sup>	460 <sup>e</sup>	461 <sup>e</sup>	502 <sup>b</sup>	2,3	< 0,0001	14,1
NFC	g/kg TM	299 <sup>a</sup>	247 <sup>c</sup>	218 <sup>e</sup>	231 <sup>d</sup>	236 <sup>cd</sup>	243 <sup>c</sup>	275 <sup>b</sup>	3,6	< 0,0001	20,9
NDF	g/kg TM	382 <sup>e</sup>	449 <sup>a</sup>	430 <sup>b</sup>	429 <sup>b</sup>	411 <sup>c</sup>	398 <sup>d</sup>	365 <sup>f</sup>	3,7	< 0,0001	22,6
ADF	g/kg TM	230 <sup>c</sup>	280 <sup>a</sup>	264 <sup>b</sup>	274 <sup>a</sup>	257 <sup>b</sup>	236 <sup>c</sup>	216 <sup>d</sup>	2,0	< 0,0001	13,5
ADL	g/kg TM	26 <sup>c</sup>	34 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	31 <sup>b</sup>	27 <sup>c</sup>	0,5	< 0,0001	2,9
NEL	MJ NEL/kg TM	7 <sup>a</sup>	6,48 <sup>b</sup>	6,21 <sup>c</sup>	6,22 <sup>c</sup>	6,3 <sup>c</sup>	6,41 <sup>b</sup>	6,41 <sup>b</sup>	0,02	< 0,0001	0,12
P	g/kg TM	4,4 <sup>c</sup>	4,5 <sup>c</sup>	5,4 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	5,6 <sup>a</sup>	5,1 <sup>b</sup>	0,1	< 0,0001	0,4
K	g/kg TM	23,3 <sup>a</sup>	22,4 <sup>ab</sup>	23,9 <sup>a</sup>	23,1 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	23,4 <sup>a</sup>	21,2 <sup>b</sup>	0,5	< 0,0001	2,4
Ca	g/kg TM	8,4 <sup>e</sup>	9,2 <sup>cd</sup>	10,7 <sup>a</sup>	9,8 <sup>bc</sup>	10 <sup>b</sup>	9,2 <sup>d</sup>	10 <sup>b</sup>	0,2	< 0,0001	1,0
Mg	g/kg TM	2,9 <sup>c</sup>	3,1 <sup>c</sup>	3,8 <sup>ab</sup>	3,6 <sup>b</sup>	3,6 <sup>b</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	0,1	< 0,0001	0,3
Na	mg/kg TM	420 <sup>cd</sup>	360 <sup>cd</sup>	346 <sup>d</sup>	430 <sup>c</sup>	535 <sup>b</sup>	691 <sup>a</sup>	683 <sup>a</sup>	32,2	< 0,0001	143,3
Cu	mg/kg TM	11,6 <sup>d</sup>	11,3 <sup>d</sup>	12,6 <sup>c</sup>	13,3 <sup>b</sup>	15 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>	13,2 <sup>b</sup>	0,2	< 0,0001	1,0
Mn	mg/kg TM	55,1 <sup>e</sup>	65,9 <sup>de</sup>	78,4 <sup>cd</sup>	84,3 <sup>bc</sup>	96 <sup>ab</sup>	98,8 <sup>a</sup>	99,4 <sup>a</sup>	4,4	< 0,0001	22,7
Zn	mg/kg TM	55,3 <sup>d</sup>	52 <sup>d</sup>	91,8 <sup>bc</sup>	91,3 <sup>bc</sup>	86 <sup>c</sup>	109 <sup>a</sup>	99,2 <sup>ab</sup>	3,3	< 0,0001	18,3

substanzen, Energie, Mineralstoffe und Spurenelemente zu den 7 Erntezeitpunkten (beweidete Varianten) in der Vegetationsperiode, für den am Bio-Institut durgeführten sechsjährigen Versuch, dargestellt. In der Rohproteinkonzentration (Tabelle 7 und Abbildung 4) zeigt sich ein Anstieg vom Sommer (19 %) bis zum Herbst hin (23 %). In diesem Stadium erreicht das Weidefutter XP-Konzentrationen, die dem Niveau der Körnererbse entsprechen. Mitverantwortlich dafür dürfte der hohe Anteil an Weißklee im Bestand sowie das Nutzungsstadium sein.

Bei den Verläufen von Rohprotein und Energie ist ein Absacken der Konzentrationen im Sommer zu beobachten (Tabelle 7 und Abbildung 4). Diese Abnahme ist bei der Energie ausgeprägter als beim Rohprotein. Eine mögliche Erklärung dafür liefern die Veränderungen der Gehalte an Strukturkohlenhydrate im Vegetationsverlauf. Diese nahmen zum zweiten Erntetermin im Mai stark zu (Tabelle 7 und Abbildung 5). Dabei handelt es sich um den Zeitpunkt wo die in dieser Untersuchung die Grasarten verstärkt mit der Halmbildung begannen. Diese Tendenz der Halmbildung war speziell auch bei Englischem Raygras ausgeprägt, da aufgrund der Winterhärte im Ostalpenraum hauptsächlich frühreife Typen in Übersaaten verwendet werden. Aber auch Wiesenrispengras, Wiesenschwingel, Wiesenlischgras und Kammgras zeigen in dieser Vegetationsperiode trotz intensiver Beweidung eine deutliche Tendenz Fruchtstände hervorzubringen.

Die Energiedichte im Weidefutter startete im Frühling mit sehr hohen Konzentrationen von um 7 MJ NEL/kg TM (siehe Tabelle 7 und Abbildung 4). Bei der zweiten Beerntung im Mai ging die Energiekonzentration im Sommer deutlich auf 6,5 zurück und lag im weiten Verlauf zwischen 6,2 und 6,3 MJ NEL/kg TM. Im Herbst, beim letzten und jungen Aufwuchs, lag die Energiekonzentration bei 6,4 MJ NEL/kg TM. Sowohl Energie- und Eiweißkonzentrationen bewegen sich auf einem Niveau, das in einem vorangegangenen Versuch am selben Standort erhoben wurde (Starz et al., 2011b). Neben Rohprotein und Energie zeigte das Futter

der simulierten Kurzrasenweide auch hohe Konzentrationen an Mineralstoffen und Spurenelementen was auch den Ergebnissen vergleichbarer Weidefutteruntersuchungen entspricht (Kessler et al., 1999b).

Die hohen Gehalte an Kalzium können neben dem Nutzungszeitpunkt auch auf die hohen Bestandesanteile an Weißklee im Bestand zurückgeführt werden. Beachtlich sind auch die hohen Konzentrationen an Phosphor einzustufen (Abbildung 4), obwohl die Böden laut Bodenuntersuchung nur gering mit verfügbarem Phosphor versorgt waren. Ein ähnliches Bild konnte in einem anderen Kurzrasenweideversuch auf einem Standort in Niederösterreich im südlichen Waldviertel festgestellt werden (Starz et al., 2014). Hier wurden auf Böden, die laut Bodenuntersuchung eine sehr geringe verfügbare P-Konzentration aufwiesen, P-Gehalte von bis zu 7,1 g/kg TM im Futter bestimmt. Auch auf diesem Standort bildete Weißklee einen wichtigen Anteil im Kurzrasenweidebestand. Die Ergebnisse weisen aber auch darauf hin, dass die derzeitige Bodenuntersuchungsmethodik auf humusreichen und umsetzungsaktiven Grünlandböden den P-Versorgungsstatus der Pflanzen nicht bzw. nur bedingt abbilden können.

Die Rohfaserkonzentration stieg von 19 % auf 24 % zum zweiten Termin im Mai und blieb über den Sommer auf 22 % (Tabelle 7). Erst im Spätsommer und Herbst sank sie bis auf 17 % ab. Ein Ähnliches Bild zeigen auch die Gerüstsubstanzen (NDF, ADF und ADL). Diese waren während der Sommermonate am höchsten und nur im Frühling und Herbst niedriger (Tabelle 7 und Abbildung 5). Diese Effekte dürften ebenfalls hauptsächlich auf die Jahreszeitlich unterschiedliche Halmbildungstendenz der Gräser zurückzuführen sein. Wenn man die Werte für Lignin (ADL) betrachtet, dann zeigen diese die signifikant höchsten Mengen von Mai bis August.

Da höhere Anteile von Faserstoffen einen großen Einfluss auf die Energiedichte im Grundfutter haben, sank die Energiekonzentration in den Sommermonaten unter 6,5 MJ NEL/kg TM ab. In Gunstlagen – wo auch spätreife Englisch



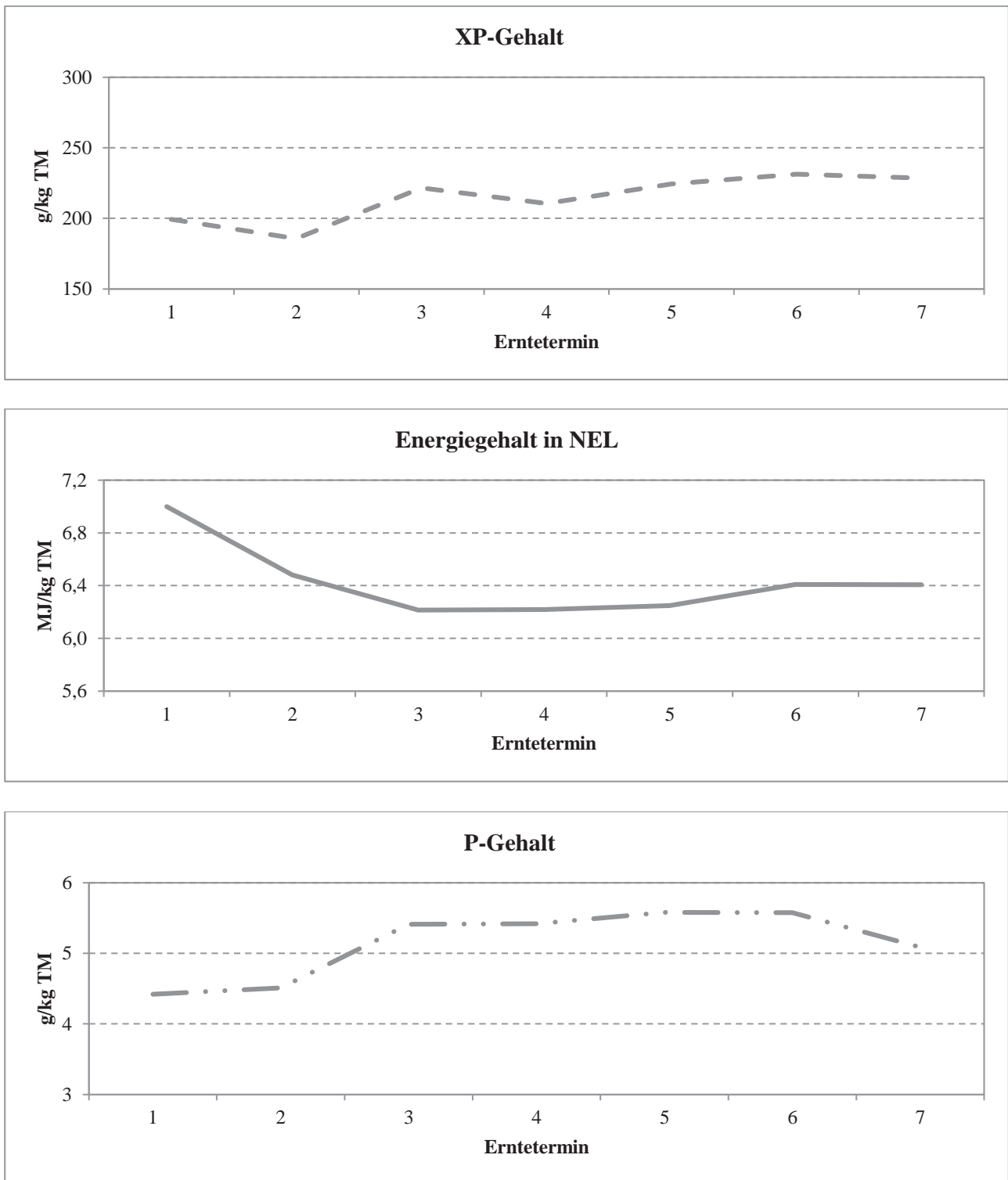


Abbildung 4: Verlauf der Rohprotein-, NEL- und Phosphorgehalte im Vegetationsverlauf (01.05.-22.10.) bei simulierter Kurzrasenweide

Raygras-Sorten verwendet werden – wurden im Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen geringere Jahreszeitliche Schwankungen festgestellt (Thomet und Hadorn, 1996a). Hinsichtlich ausreichender Strukturkohlenhydrat-Versorgung der Wiederkäuer zeigt sich bei begrenztem Kraftfuttereinsatz kein Risiko. Laut dem National Research Council sollte die NDF Konzentration für hochleistendes

Milchvieh im Bereich von zumindest 250-330 g/kg TM (NRC, 2001) liegen.

Betrachtet man die Energie- (NEL) und Rohproteinkonzentrationen (XP) während der Vegetationszeit 2010 auf dem Standort in Niederösterreich, so erreichte das Futter der simulierten Kurzrasenweide von Juni bis August höhere NEL und XP Gehalte als die Koppelweide.

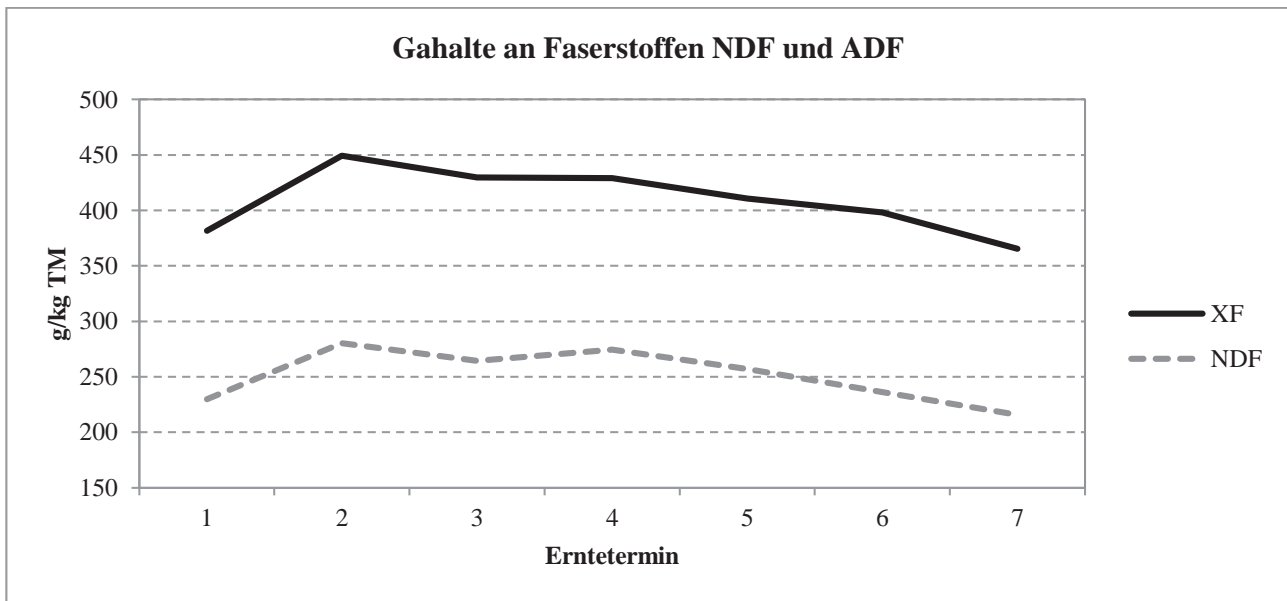


Abbildung 5: Verlauf der Gerüstsubstanzen NDF und ADF im Vegetationsverlauf (01.05.-22.10.)

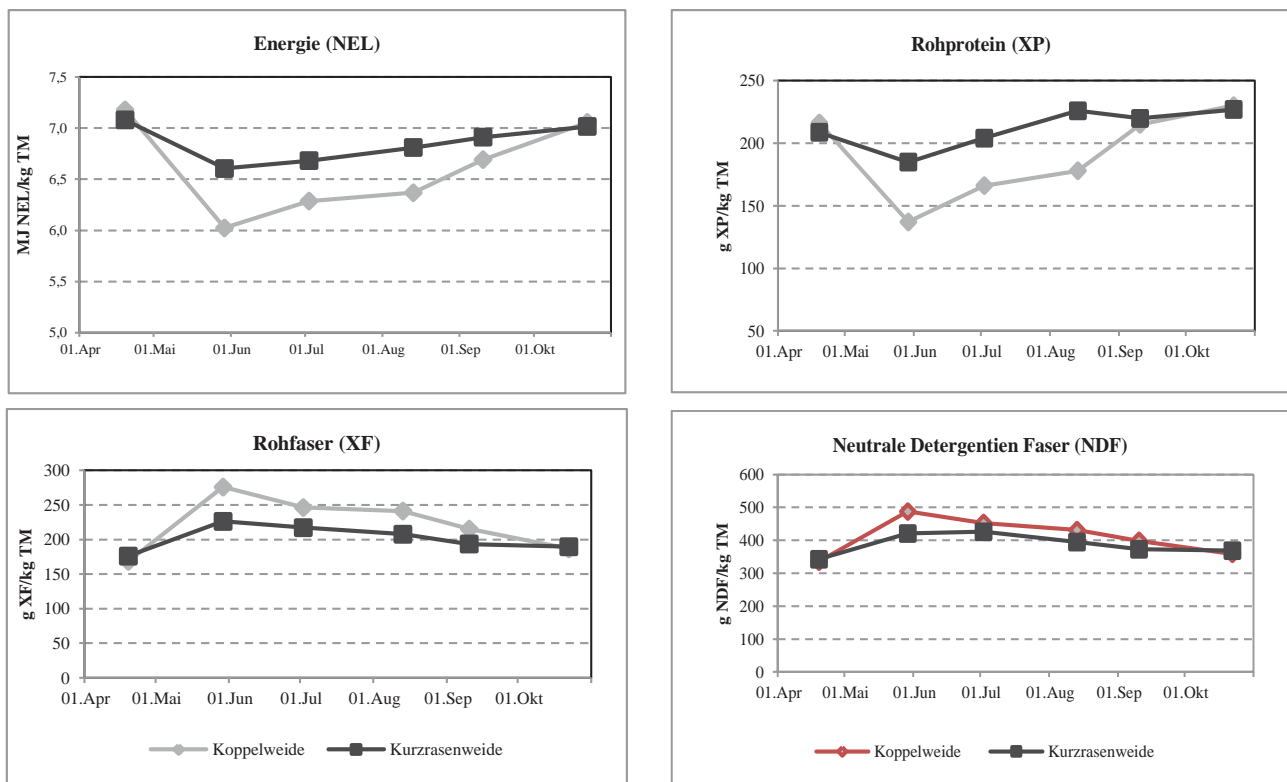


Abbildung 6: Konzentrationen an Energie (NEL), Rohprotein (XP), Rohfaser (XF) und Neutral Detergenzien Faser (NDF) im Futter der Kurzrasen- und Koppelweide

Am 19. April 2010 wurden beide Varianten gleichzeitig geschnitten und das Futter erreichte zu diesem Zeitpunkt eine Energiekonzentration von 7,1-7,2 MJ NEL/kg TM. Danach fiel die Energiekonzentration ab und stieg Richtung Herbst wieder an. Der Abfall war im Koppelsystem deutlicher ausgeprägt.

Der Rohproteingehalt verhielt sich ähnlich und war auch in den Sommermonaten in der Kurzrasenweide am höchsten. Das Kurzrasensystem hatte bis auf den zweiten Termin immer Gehalte über 200 g/kg TM. Im Gegenzug dazu war

sowohl die Konzentration an Rohfaser (XF) als auch der Neutralen Detergenzien Fasern (NDF) in der Koppelweide etwas höher. Die Rohfasergehalte waren in den Sommermonaten in beiden Systemen über 200 g/kg TM und unterschritten diese Grenze lediglich zu Weidebeginn bzw. zu Weideende.

## Schlussfolgerungen

Die Kurzrasenweide ist aufgrund der geringeren Arbeitsbelastung, gegenüber anderen Weidesystemen, gerade

für Betriebe mit kleinen Herdengrößen interessant. 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 gehalten. Daher kann die Kurzrasenweide ein interessantes System für viele Grünlandbetriebe im Berggebiet der Ostalpen darstellen. Neben Englischem Raygras stellen Wiesenrispengras, Wiesenschwingel, Wiesenlischgras und Kammgras wichtige Arten intensiver genutzten Dauerweidebeständen in alpinen Lagen dar. Damit können auch bei einer intensiven Nutzung eine relativ hohe Biodiversität und damit stabile Pflanzengesellschaften erreicht werden.

Mit diesen Untersuchungen konnte grundsätzlich gezeigt werden, dass unter dem rauerem Klima des Ostalpenraumes hohe Futterqualitäten im System der Kurzrasenweide erreichbar sind. Die größte Einschränkung gegenüber den klimatisch begünstigteren Gebieten in den Westalpen ist die kürzere Vegetationsdauer. Trotz der kürzeren Wachstumszeit erreichen die Bestände hohe Inhaltstoffkonzentrationen und liefern damit den Wiederkäuern ein qualitativ hochwertiges Weidefutter.

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit lassen ebenso die Tendenz erkennen, dass auf trockenheitsgefährdeten Standorten die Koppelweide günstiger abschneidet als die Kurzrasenweide. Die angestrebte Aufwuchshöhe beim Bestoßen einer Koppel hat einen entscheidenden Einfluss auf den möglichen Jahresertrag. Dies konnte in diesem Versuch im Jahr 2013 und in einem vorangegangenen Versuch (Starz et al., 2013a) im Jahr 2010 gezeigt werden. In der vorliegenden Arbeit konnte beobachtet werden, dass der Mehrertrag von Aufwuchshöhen ab 10 cm (RPM) nicht weiter gesteigert werden kann. Zumindest nicht unter Bedingungen der Biologischen Landwirtschaft. Hier gilt es die Ressourceneffizienz zu steigern und mit den betriebseigenen Ressourcen einen optimalen Flächenertrag zu erzielen.

Weidenutzung im 21. Jahrhundert erfordert eine professionelle Planung und ein betriebsangepasstes, optimiertes Management. Dazu zählen die Wahl des am besten zum Betrieb passenden Weidesystems, sowie die damit verbundenen Konsequenzen, wie dem regelmäßigen Messen der Aufwuchshöhe. Daneben gilt es über gezielte Übersaaten, den Pflanzenbestand weidefit zu machen und langfristig stabile Bestände zu erzielen, die über eine bedarfsgerechte Düngung und Pflege ertragreich bleiben.

Werden die Spielregeln der Weide eingehalten und umgesetzt, so ist das System gerade für Low-Input und Bio-Betriebe eine interessante Fütterungsstrategie für eine langfristige ökonomische Absicherung und entspricht im höchsten Maße den Vorstellungen der Konsumentinnen und Konsumenten.

## Literatur

Creighton, P.; Kennedy, E.; Gilliland, T.; Boland, T.M. und O'Donovan, M. (2010): The effect of sward Lolium perenne content and defoliation method on seasonal and total dry matter production. Grassland in a changing world - Proceedings of the 23th General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, 15, 904-906.

GfE (1998): Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen, 7, Proceedings of the Society of Nutrition Physiology, 141-150.

Kessler, J.; Vogel, R.; Thomet, P. und Hadorn, M. (1999a): Mineralstoffgehalt von Kurzrasenweiden. Agrarforschung 6 (3), 88-91.

Kessler, J.; Vogel, R.; Thomet, P. und Hadorn, M. (1999b): Mineralstoffgehalt von Kurzrasenweiden. Agrarforschung 6 (3), 88-91.

NRC (2001): Nutrient Requirements of Dairy Cattle. In Council (Ed.), National Academy Press, Washington, D.C., 37.

Schechtner, G. (1958): Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozentenschätzung“. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 105 (1), 33-43.

Schori, F. (2009a): Weidebesatzstärken: Auswirkung auf Milchleistung und Grasqualität. Agrarforschung 16 (11-12), 436-441.

Schori, F. (2009b): Weidebesatzstärken: Auswirkung auf Milchleistung und Grasqualität. Agrarforschung 16 (11-12), 436-441.

Starz, W.; Steinwidder, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2011a): Vergleich zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung unter ostalpinen Klimabedingungen. 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis - Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Verlag Dr. Köster, 16.-18.03.2011, 93-96.

Starz, W.; Kreuzer, J.; Steinwidder, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2013a): Ernte- und Qualitätserträge einer simulierten Kurzrasen- und Koppelweide bei trockenheitsgefährdetem Dauergrünland. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung - Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Verlag Dr. Köster, 05.-08.03.2013, 176-179.

Starz, W.; Steinwidder, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2013b): Etablierung von Wiesenrispengras in einer 3-schnittigen alpinen Dauerwiese mittels Kurzrasenweide. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven Ökologischer Landbewirtschaftung, Bonn, 05.-08.03.2013, 146-149.

Starz, W.; Steinwidder, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2011b): Forage feeding value of continuous grazed sward on organic permanent grassland. Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions - Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation, Irnding, 16, 29.-31.08.2011, 356-358.

Starz, W.; Steinwidder, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2010): Continuous grazing in comparison to cutting management on an organic meadow in the eastern Alps. Grassland in a changing world - Proceedings of the 23th General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, 15, 1009-1011.

Starz, W.; Steinwidder, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2014): Ertrag und Futterqualität auf Weiden im bayrischen und österreichischen Alpenvorland sowie im inneralpinen Raum. Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern - Öko-Landbau-Tag 2014, Triesdorf, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz, 09.04.2014, 49-55.

Starz, W. und Steinwidder, A. (2007): Stickstoffflüsse auf der Weide bei Vollweidehaltung im alpinen Raum Österreichs. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zwischen Tradition und Globalisierung, Universität Hohenheim, Stuttgart, 20.-23.03.2007, 17-20.

Thomet, P. und Hadorn, M. (1996a): Futterangebot und Milchproduktion auf Kurzrasenweiden. Agrarforschung 3 (10), 505-508.

Thomet, P. und Hadorn, M. (1996b): Futterangebot und Milchproduktion auf Kurzrasenweiden. Agrarforschung 3 (10), 505-508.

Thomet, P. und Blättler, T. (1998): Graswachstum als Grundlage für die Weideplanung. Agrarforschung 5 (1), 25-28.

Thomet, P.; Leuenberger, S. und Blättler, T. (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotenzial des Vollweidesystems. Agrarforschung Schweiz 11 (8), 336-341.