

# Übersaat mit Wiesenrispe zur Verbesserung der Grasnarbe

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

## Zusammenfassung

Die Wiesenrispe zählt zu den bedeutendsten Grasarten im Dauergrünland des Alpenraumes. Eine große Herausforderung bei der Etablierung der Wiesenrispe im Bestand stellt die langsame Jugendentwicklung sowie die geringe Konkurrenzkraft in dieser Phase dar. Während eines vierjährigen Versuches (2008-2011) am Bio-Institut des LFZ-Raumberg-Gumpenstein wurde versucht die Wiesenrispe mit Hilfe der Kurzrasenweide in einer bestehenden Dauergrünlandgrasnarbe hinein zu bringen. Die drei Versuchsvarianten waren eine 3-Schnittnutzung (Variante 1), die eine Weiterführung der bisherigen Nutzung der Fläche darstellte. Während der zweijährigen Nutzung als Kurzrasenweide (2008-2009) wurde in einer Nutzung keine Übersaat (Variante 2) und in der anderen eine Übersaat mit Wiesenrispe (Variante 3) der Sorte BALIN, zu drei Terminen mit jeweils 10 kg/ha im Versuchsjahr 2008, vorgenommen. In den Jahren 2010 und 2011 wurden alle drei Varianten als 3-Schnittnutzung geführt um den Effekt der Weide und der Übersaat zu überprüfen. Dabei erreichte Variante 3 die signifikant höchsten Deckungsgrade bei der Wiesenrispe mit 27 %, während Variante 2 18 % und die dauernde Schnittnutzungs-Variante 1 11 % erreichte. Die beweideten Varianten 2 und 3 zeigten typische Veränderungen im Pflanzenbestand durch einen geringeren Anteil an Knautgras und Gemeiner Rispe im Vergleich zur Variante 1. Den höchsten Blattflächenindex von 5,5 konnte in der Übergesäten Variante 3 beobachtet werden und verdeutlicht die dichte Grasnarbe durch die hohen Anteile an Wiesenrispe. Beim TM-Ertrag, von um die 10.000 kg/ha, konnte kein Unterschied zwischen den Varianten festgestellt werden. Dennoch erreichte Variante 3 die signifikant höchsten Rohproteingehalte (144 g/kg TM) und Rohproteinerträge (1.475 kg/ha) als Variante 1 (132 g/kg TM, 1.335 kg/ha XP).

**Schlagwörter:** Pflanzenbestand, Blattflächenindex, Ertrag, Rohprotein, Netto-Energie-Laktation

## Einleitung und Zielsetzung

Die Wiesenrispe (*Poa pratensis*) ist das bedeutendste narbenbildende Gras intensiv genutzter Wiesen im Alpenraum, da es eine gute Winterhärte besitzt und an das raue Klima (Suter et al., 2002) besser angepasst ist als das Englische Raygras (*Lolium perenne*). Sie ist weide- und vielschnittverträglich und in der biologischen Grünlandbewirtschaftung ein wichtiger Partner zur Regulierung unerwünschter

## Summary

*Poa pratensis* is one of the most important grass species in Alpine region with a high protection against weed infestation. The most difficulties for an establishment in permanent grassland are a steady juvenile growth and a low competitive strength during this time. In a four-year (2008-2011) field trial the establishment of *P. pratensis* using continuous grazing in permanent grassland was investigated at the organic grassland and dairy farm of the AREC Raumberg-Gumpenstein. Variant 1 was used under a three times cutting management. During two years of continuous grazing (2008-2009), variant 2 was treated without reseeding and variant 3 was reseeded with *P. pratensis* variety BALIN three times (each time with 10 kg ha<sup>-1</sup>) in 2008. In 2010 and 2011 all three variants were used as a three times cutting management. The reseeded variant 3 reached the significantly highest projective cover of *P. pratensis* with 27 %, while variant 2 achieved 18 % and the cutting variant 1 11 %. Continuous grazed swards (variant 2 and 3) indicated typical changes in botanical composition with a significantly lower cover of *Dactylis glomerata* and *Poa trivialis* in comparison to the cutting variant 1. The highest leaf area index of 5.5 was measured in the reseeded variant 3 and illustrates the density of the sward. While the dry matter yield showed no differences between the three variants and amounted approximately 10,000 kg ha<sup>-1</sup>, the reseeded variant 3 reached significantly higher amounts of crude protein (1,475 kg ha<sup>-1</sup>) and content (144 g kg<sup>-1</sup> DM) in comparison to variant 1 (1,335 kg ha<sup>-1</sup> CP, 132 g kg<sup>-1</sup> DM CP).

**Keywords:** botanical composition, leaf area index, yield, crude protein, nett energy lactation

Kräuter.

Obwohl die Wiesenrispe ab der 3-Schnittnutzung ein sehr wichtiges Futtergras wäre, kommt es auf den Wiesen im Ostalpenraum kaum in größeren Anteilen vor. Die Ursachen dafür dürften in der langsamen Jugendentwicklung und der geringen Konkurrenzkraft gegenüber den hoch wachsenden Obergräsern (Lehmann, 1995) liegen.

Die stärkere Etablierung von Wiesenrispe in einer 3-Schnitt

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8952 Irdning

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



wiese, zur langfristigen Stabilisierung der Grasnarbe war das Ziel dieser Untersuchung. Dazu wurde als Verfahren die Kurzrasenweide in Kombination mit einer Wiesenrispen-Übersaat angewendet. Dieses Weidesystem passt gut in den Betriebskreislauf der biologischen Landwirtschaft und verursacht geringe Kosten.

## Material und Methoden

Der Versuch befand sich auf einer Gauergrünlandfläche am Bio-Institut des LFZ Raumberg-Gumpenstein in Pürgg-Trautenfels mit folgenden Standorts-Eigenschaften:

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

Der Bodentyp der Versuchsfläche war ein Braunlehm von mittlerer Gründigkeit. Der pH-Wert des Bodens lag bei durchschnittlich 6,5, der Humusgehalt bei 10,5 % und der Tongehalt bei 11,4 %.

Die für den Versuch ausgewählte biologisch bewirtschaftete Fläche wurde bis 2007 als Mähweide (2 Schnitte, danach Weide) genutzt. 2008 und 2009 wurden 1,8 ha dieser Fläche mit Jungvieh (300-400 kg Lebendgewicht) nach dem System Kurzrasenweide (Aufwuchshöhe 3-4 cm) bestoßen. In die Weidefläche wurde eine randomisierte Blockanlage in 4-facher Wiederholung mit 3 Varianten (Parzellengröße 5 x 5 m) gelegt.

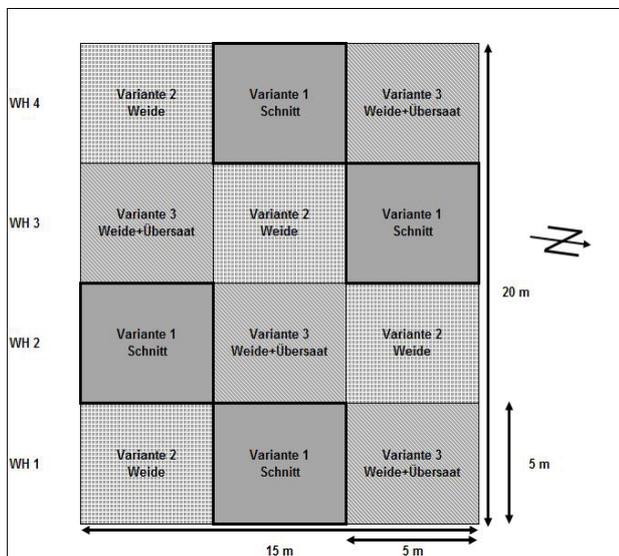


Abbildung 1: Versuchsplan

Variante 1 (Schnitt) war eine landesübliche 3-Schnittnutzung, Variante 2 (Weide) bildete eine Nutzung mittels Kurzrasenweide und Variante 3 (Weide+Übersaat) war ebenfalls eine Kurzrasenweide wo zusätzlich Übersaaten mit Wiesenrispe durchgeführt wurden. Die Übersaat erfolgte ausschließlich in Variante 3 zu drei Terminen (im Frühling, nach dem 1. und nach dem 2. Schnitt) im Jahr 2008. Bei jedem Termin kam eine Saatmenge von 10 kg/ha und die Sorte BALIN zur Anwendung. 2010 und 2011 kam es zu einer Umstellung von der Kurzrasenweide zur Schnittnutzung. Alle 3 Varianten wurden dann als 3-Schnittnutzung bewirtschaftet und mit Gülle versorgt (130 kg N/ha

und aufgeteilt auf 4 Termine, siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Zeitpunkt und Menge der GÜLLEDÜNGUNG

Zeitpunkt der Düngung	Menge
Frühling	30 kg N/ha
nach dem 1. Schnitt	40 kg N/ha
nach dem 2. Schnitt	25 kg N/ha
nach dem 3. Schnitt	35 kg N/ha

Die Erhebung des Pflanzenbestandes erfolgte im April 2008, 2009, 2010 und 2011 mittels der wahren Deckung (Schechtner, 1958). Dabei werden 100 % der Fläche auf die Lücken und die einzelnen Arten verteilt. Vor den Schnitten wurde die Messung des Blattflächenindex (LAI) mit dem Gerät AccuPAR LP-80 in 3 Bestandeshöhen (0, 10 und 20 cm) vorgenommen.

Nach dem Schnitt mittels Motormäher (theoretische Schnitthöhe 5 cm und Schnittbreite von 160 cm) erfolgte eine Trocknung des Erntegutes, über 48 h bei 105 °C, zur Bestimmung der TM. Ein weiterer Teil der Frischmasse kam zur schonenden Trocknung (bei 50 °C) in das eigene Labor des LFZ Raumberg-Gumpenstein, wo eine Weender Analyse vorgenommen wurde. Daneben wurden ebenfalls die Gerüstsubstanzen sowie die Mineralstoff- und Spurenelementgehalte untersucht. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Rohnährstoffgehalte unter Berücksichtigung der gewichteten Verdauungskoeffizienten der DLG-Futtermwerttabelle (GfE, 1998) vorgenommen.

Die statistische Auswertung der normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Variante, Wiederholung, Jahr, sowie Variante\*Jahr, die Spalten der Versuchsanlage wurde als zufällig (random) angenommen; anstelle von random wurde bei der Auswertung des LAI die Messwiederholung (repeated) berücksichtigt wobei Termin\*Jahr als subject vom type ar(1) Verwendung fanden) auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ . Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (se) angegeben. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels t-Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

## Ergebnisse

Im Versuchszeitraum der 3-Schnittnutzung (Frühling 2010 und 2011) zeigten die Flächenprozentsschätzungen einen deutlichen Einfluss der Kurzrasenweide auf die Artengruppen Leguminosen und Kräuter (siehe Tabelle 2). Der Leguminosen Anteil (hauptsächlich Weißklee, *Trifolium repens*) von 15 (Variante 2) und 14 % (Variante 3) war in den beweideten Varianten signifikant höher als in der Schnittnutzung (Variante 1), wo lediglich 4 % vorhanden waren. Dieser Nachwirkungseffekt hielt nicht lange an, da bereits im 2. Jahr nach der Beweidung (2011) der Leguminosenanteil zum 2. Schnitt hin, in den 2008 und 2009 beweideten Varianten (2 und 3) wieder zurück ging und sich auf das Niveau der Schnittnutzungsvariante einstellte.

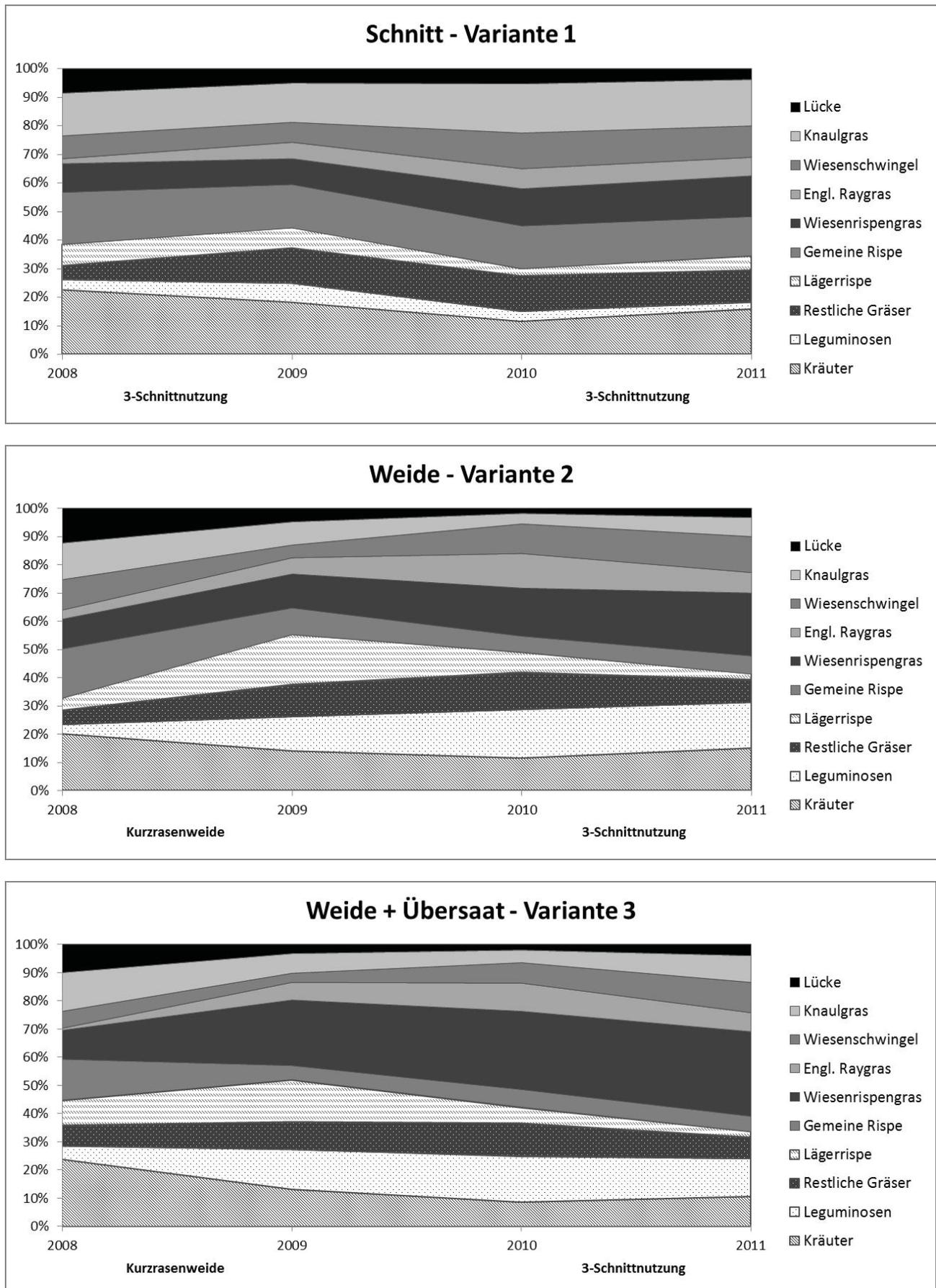


Abbildung 2: Entwicklung der Pflanzenbestände von 2008-2011 in den drei Varianten

Tabelle 2: Artengruppen- und Artenzusammensetzung in Flächenprozent

Parameter	Ein- heit	Schnitt			Weide+Übersaat		
		Variante 1 LSMEAN	Variante 2 LSMEAN	Variante 3 LSMEAN	SEM	p-Wert	s <sup>e</sup>
Gräser	%	73,5 <sup>a</sup>	67,9 <sup>a</sup>	70,8 <sup>a</sup>	1,6	0,0840	4,5
Knautgras	%	15,2 <sup>a</sup>	7,4 <sup>b</sup>	8,0 <sup>b</sup>	2,0	0,0200	5,3
Englisches Raygras	%	5,6 <sup>a</sup>	7,1 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>	0,6	0,1671	1,4
Gemeine Rispe	%	16,3 <sup>a</sup>	6,4 <sup>b</sup>	5,1 <sup>b</sup>	1,5	0,0003	4,4
Wiesenrispe	%	11,1 <sup>c</sup>	17,6 <sup>b</sup>	26,6 <sup>a</sup>	1,5	<0,0001	4,3
Leguminosen	%	3,5 <sup>b</sup>	15,2 <sup>a</sup>	13,9 <sup>a</sup>	1,6	0,0002	4,3
Kräuter	%	18,0 <sup>a</sup>	13,5 <sup>b</sup>	11,8 <sup>b</sup>	0,7	<0,0001	1,9

Tabelle 3: LAI in 3 unterschiedlichen Bestandeshöhen

Parameter	Ein- heit	Schnitt			Weide+Übersaat		
		Variante 1 LSMEAN	Variante 2 LSMEAN	Variante 3 LSMEAN	SEM	p-Wert	s <sup>e</sup>
LAI 0 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	4,8 <sup>b</sup>	5,2 <sup>ab</sup>	5,5 <sup>a</sup>	0,1	0,0336	0,7
LAI 10 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	0,2	0,1080	0,8
LAI 20 cm	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	0,2	0,1619	0,7

Tabelle 4: Mengen- und Qualitätserträge, sowie Rohprotein- und Energiekonzentration

Parameter	Ein- heit	Schnitt			Weide+Übersaat		
		Variante 1 LSMEAN	Variante 2 LSMEAN	Variante 3 LSMEAN	SEM	p-Wert	s <sup>e</sup>
TM Ertrag	kg/ha	10.110 <sup>a</sup>	9.879 <sup>a</sup>	10.416 <sup>a</sup>	249	0,3413	705
XP Ertrag	kg/ha	1.335 <sup>b</sup>	1.328 <sup>b</sup>	1.475 <sup>a</sup>	40	0,0394	114
NEL Ertrag	MJ/ha	56.627 <sup>a</sup>	56.862 <sup>a</sup>	59.525 <sup>a</sup>	1.380	0,2907	3.903

Tabelle 5: Durchschnittliche Futterinhaltsstoffe der drei Varianten

Parameter	Ein- heit	Schnitt			Weide+Übersaat		
		Variante 1 LSMEAN	Variante 2 LSMEAN	Variante 3 LSMEAN	SEM	p	
XA	g/kg TM	100 <sup>a</sup>	99 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	2,6	0,949	
XP	g/kg TM	132 <sup>b</sup>	144 <sup>a</sup>	144 <sup>a</sup>	1,7	<0,0001	
XL	g/kg TM	26 <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	0,3	0,3802	
XF	g/kg TM	286 <sup>a</sup>	273 <sup>b</sup>	277 <sup>ab</sup>	2,8	0,0053	
NDF	g/kg TM	515 <sup>a</sup>	485 <sup>b</sup>	498 <sup>ab</sup>	59,0	0,0074	
ADF	g/kg TM	318 <sup>a</sup>	306 <sup>c</sup>	310 <sup>b</sup>	13,7	<0,0001	
ADL	g/kg TM	369 <sup>a</sup>	367 <sup>a</sup>	362 <sup>a</sup>	0,7	0,6624	
NFC	g/kg TM	227 <sup>b</sup>	246 <sup>a</sup>	231 <sup>b</sup>	45,8	0,0323	
NEL	MJ/kg TM	5,75 <sup>b</sup>	5,86 <sup>a</sup>	5,85 <sup>a</sup>	0,02	0,0021	

Tabelle 6: Gehalte an Mineralstoffen und Spurenelementen

Parameter	Ein- heit	Schnitt			Weide+Übersaat		
		Variante 1 LSMEAN	Variante 2 LSMEAN	Variante 3 LSMEAN	SEM	p	
K	g/kg TM	24,4 <sup>a</sup>	25,0 <sup>a</sup>	24,9 <sup>a</sup>	0,5	0,4526	
P	g/kg TM	5,1 <sup>ab</sup>	5,3 <sup>a</sup>	5,0 <sup>b</sup>	0,1	0,0481	
Ca	g/kg TM	8,5 <sup>b</sup>	9,8 <sup>a</sup>	8,6 <sup>b</sup>	0,3	0,0002	
Mg	g/kg TM	3,1 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	0,1	0,4752	
Na	mg/kg TM	419 <sup>a</sup>	438 <sup>a</sup>	542 <sup>a</sup>	44,8	0,0553	
Cu	mg/kg TM	95 <sup>a</sup>	99 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>	0,2	0,1380	
Mn	mg/kg TM	780 <sup>a</sup>	682 <sup>a</sup>	721 <sup>a</sup>	44,4	0,3239	
Zn	mg/kg TM	314 <sup>a</sup>	310 <sup>a</sup>	304 <sup>a</sup>	0,4	0,1760	

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; s<sup>e</sup>: Residualstandardabweichung

Die Übersaat-Variante 3 erreichte 27 Flächenprozent an Wiesenrispe und lag damit weit über der Schnittnutzung (Variante 1) mit 11 %. Die nicht übergesäte Variante 1 lag mit 18 % dazwischen. Knautgras (*Dactylus glomerata*) und Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) nahmen in den beweideten Varianten (2 und 3) geringere Anteile ein, wobei sich beim Englischen Raygras keine Unterschiede feststellen ließen. Betrachtet man den Verlauf der Bestände über vier Jahre (2008-2011) zeigten sich deutliche Veränderungen (siehe Abbildung 2). Die geringsten Veränderungen waren in Variante 1 der permanenten 3-Schnittnutzung erkennbar. Hier konnten lediglich geringe jährliche Schwankungen beobachtet werden. Ganz anders die Verläufe in den von 2008-2009 als Kurzrasenweide genutzten Varianten 2 und 3. Durch die Beweidung nahmen die Anteile an Kräutern, Gemeiner Rispe und Knautgras kontinuierlich ab. Deutlich ist der Übersaateffekt bei Variante 3 durch die Wiesenrispe zu erkennen. Diese nahm ab 2009 sehr hohe Anteile im Bestand ein und konnte diese stabil halten. Auf den beweideten Varianten nahm aber auch eine unerwünschte Grasart zu, die Lägerrispe. Sie ging aber nach der Umstellung auf die 3-Schnittnutzung wieder zurück.

Die meiste Blattmasse wies die übergesäte Variante 3 auf. Sie hatte bei 0 cm Bestandeshöhe signifikant höhere LAI-Werte als die permanente Schnittnutzungs-Variante 3 (siehe Tabelle 3). In den Höhen 10 und 20 cm konnte zwischen den Varianten keine Unterscheide mehr festgestellt werden. Alle Varianten erreichten TM-Erträge von um die 10.000 kg/ha und zeigten damit keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 4). Der Rohprotein ertrag war im untergrasbetonten Bestand der Variante 3 mit 1.475 kg/ha signifikant am höchsten. Keine Unterschiede zwischen den Varianten wiesen die Energieerträge auf. Dafür waren die über 2 Jahre beweideten Varianten 2 und 3 in der durchschnittlichen Konzentration an Rohprotein und Energie signifikant höher als das Futter der reinen Schnittvariante 1.

Bei den Faserstoffen zeigte das Futter der Variante 2 die geringsten und Variante 1 die höchsten Gehalte (siehe Tabelle 5). Variante 3 lag dazwischen obwohl alle Varianten immer am selben Tag geerntet wurden.

Die Konzentrationen an Mineralstoffen und Spurenelementen zeigen keine großen Unterschieden zwischen den drei Varianten (siehe Tabelle 6).

## Diskussion

Die flächenprozentmäßige Abnahme von

Knaulgras und Gemeiner Rispe ist typisch während einer Beweidungsphase und konnte bereits in einem anderen Versuch (Starz et al., 2011) am selben Standort festgestellt werden. Wiesenrispe gilt als eine schwierig zu etablierende Grasart in Dauergrünlandbeständen. Sehr empfindlich reagiert es auf die Saattiefe (Lehmann, 1995), weshalb in diesem Versuch die Technik der Übersaat angewendet wurde. Der hohe Anteil an Wiesenrispe in der übergesäten Variante 3 macht sich auch im LAI-Wert bemerkbar. Dieser Bestand ist auf der Bodenoberfläche bei 0 cm der signifikant dichteste und damit von Nachteil für lichtkeimende Krautarten wie dem Stumpfbältrigen Ampfer.

In der vorliegenden Untersuchung waren die Erträge der untergrasbetonten Variante 3 nicht im Nachteil gegenüber der obergrasbetonten Variante 1, obwohl beide Bestände zum selben Zeitpunkt genutzt wurden. Trotz der sich nicht voneinander unterscheidenden TM-Erträge erreichte der wiesenrispenbetonte Bestand höhere Qualitäten, was auf ein günstigeres Blatt-Stängel-Verhältnis schließen lässt.

Die Wiesenrispe ist eine sehr nutzungselastische Grasart und kann sich an die Nutzung anpassen. So zeigte eine Untersuchung (Schleip et al., 2013), dass die Blattlebensdauer der Wiesenrispe bei sehr intensiver Nutzung kürzer ist und damit die Kosten für die Blattneubildung geringer sind als bei wenig intensiver Nutzung (Ryser und Urbas, 2000). Diese Anpassungsfähigkeit macht sie zu einem wertvollen und verlässlichen Partner in intensiven Schnittwiesen.

Durch die Fähigkeit die Blattlebensdauer zu reduzieren können somit mehr Nebentriebe pro Jahr gebildet werden, was in weiterer Folge zu einem dichteren Bestand führt. Die Wiesenrispe bildet unterirdische Kriechtriebe, die vom gebildeten Haupttrieb unabhängig werden sobald die ersten grünen Blätter erscheinen (Nyahoza et al., 1973; Nyahoza et al., 1974a; Nyahoza et al., 1974b). Somit ist die Pflanze auf keine Versamung angewiesen, was bei einer hohen Schnitffrequenz ohnehin unterbunden wird. Auch diese Fähigkeit unterstreicht ihre Anpassung an eine intensive Schnittnutzungen von Schnittwiesen.

## Schlussfolgerungen

Die Kombination von Kurzrasenweide und Übersaat stellt

eine kostengünstige und effektive Maßnahme zur Etablierung von Wiesenrispe dar. Der durch die Wiesenrispe verursachte dichte Bestand ist eine nachhaltige Vorbeuge gegenüber unerwünschten Gräsern und Kräutern. Solch untergrasbetonte Bestände sind auch in der Lage Erträge und Qualitäten zu liefern, die dem Niveau obergrasbetonter, traditioneller Schnittwiesen entsprechen. Daher sollte die Wiesenrispe gerade auf Bio-Betrieben als wichtiger Partner in den intensiven Dauergrünlandwiesen gefördert werden.

## Literatur

- GfE, 1998: Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen, *Proceedings of the Society of Nutrition Physiology* 7: 141-150.
- Lehmann, J., 1995: Wie lässt sich das Wiesenrispengras fördern? *Agrarforschung* 2(2), 53-56.
- Nyahoza, F., C. Marshall und G. R. Sagar, 1973: The Interrelationship between tillers and rhizomes of *Poa pratensis* L. – an autoradiographic study. *Weed Research* 13(3), 304-309.
- Nyahoza, F., C. Marshall und G. R. Sagar, 1974a: Assimilate distribution in *Poa pratensis* L.—a quantitative study. *Weed Research* 14(4), 251-256.
- Nyahoza, F., C. Marshall und G. R. Sagar, 1974b: Some aspects of the physiology of the rhizomes of *Poa pratensis* L. *Weed Research* 14(5), 329-336.
- Ryser, P. und P. Urbas, 2000: Ecological significance of leaf life span among Central European grass species. *Oikos* 91(1), 41-50.
- Schechtner, G., 1958: Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozentenschätzung“. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau* 105(1), 33-43.
- Schleip, I., F. A. Lattanzi und H. Schnyder, 2013: Common leaf life span of co-dominant species in a continuously grazed temperate pasture. *Basic and Applied Ecology* 14(1), 54-63.
- Starz, W., A. Steinwider, R. Pfister und H. Rohrer, 2011: 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. G. Leithold, K. Becker, C. Brock, S. Fischinger, A.-K. Spiegel, K. Spory, K.-P. Wilbois and U. Williges. Gießen, Verlag Dr. Köster, 93-96.
- Suter, D., H.-U. Briner, E. Mosimann und L. Stévenin, 2002: Wiesenrispengras Pegasus: neue Sorte mit Bestnoten. *Agrarforschung* 9(9), 376-379.