



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Partnerská síť mezi univerzitami a soukromými subjekty  
s vazbou na environmentální techniky v chovu skotu**

(CZ 1.07/2.4.00/31.0037)

# PASTVA SKOTU

## JIRÍ SKLÁDANKA A KOLEKTIV

**Brno 2014**



Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu  
a státního rozpočtu České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Název:** Pastva skotu

**Vydal:** Mendelova univerzita v Brně

**Vedoucí autorského kolektivu:** doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.

**Autorský kolektiv:** doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček

Ing. Pavel Horký, Ph.D.

prof. Ing. Gustav Chládek, Ph.D.

Ing. Iva Klusoňová

Ing. Pavel Knot

Ing. Alois Kohoutek, CSc.

Ing. Michal Kvasnovský

Ing. Adam Nawrath

Ing. Pavel Nerušil, Ph.D.

Ing. Petra Němcová, Ph.D.

Ing. Věra Odstrčilová, Ph.D.

doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.

DI Walter Starz

Doz. Dr. DI Andreas Steinwider

doc. Ing. Pavel Veselý, CSc.

Ing. Petr Sláma, Ph.D.

**Lektoři:** doc. Dr. Ing. Josef Kučera

doc. Ing. Luboš Vozár, Ph.D.

**Grafická úprava a sazba:** Ondřej Kotinský

**Tisk:** Reprint s.r.o., M. R. Štefánika 318/1, 787 01 Šumperk

ISBN 978-80-7509-145-1

Tato publikace vznikla s podporou projektu CZ.1.07/2.4.00/31.0037 „Partnerská síť mezi univerzitami a soukromými subjekty s vazbou na environmentální techniky v chovu skotu“, který byl financován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

### Weide- und Wiesennutzung im Berggebiet

*Walter Starz, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irnding*

#### 1 Einleitung

Das Berggebiet Mitteleuropas wird geprägt vom Dauergrünland. Der Anteil an biologisch Wirtschaftenden Betreiben mit Dauergrünland ist gerade im Berggebiet Österreichs sehr hoch. Da die Bergregionen den Grünlandgunstregionen ertragsmäßig hinterher hinken werden ist ein effizientes Grünlandmanagement ein wichtiger Schlüssel um die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe in solchen Regionen sicher zu stellen.

Fragen zur effizienten Nutzung des Dauergrünlandes unter Bedingungen der Biologischen Landwirtschaft stellen einen zentralen Forschungsbereich des Institutes für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztier am Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein dar. Exemplarisch werden hier zwei aktuelle Arbeiten präsentiert, die sich zum einen mit der Optimierung der Weidehaltung von Rindern in trockeneren Grünlandgebieten und zum andern mit der Verbesserung der Grasnarbe auf intensiver genutzten Wiesen durch Einbeziehung der Weide beschäftigen.

Die Weidehaltung stellt die natürlichste Form der Haltung und Fütterung von Wiederkäuern dar und ist daher in der Biologischen Landwirtschaft verpflichtend vorgeschrieben. Wird das Management auf der Fläche optimiert so stellt die Weide ein sehr effizientes Grünland-Nutzungssystem dar. Da die Weide ein integrativer Bestandteil der Biologischen Landwirtschaft ist gilt es dieses System für die Bergregionen unter Mitteleuropäischen Klimabedingungen anzupassen und die positiven Effekte einer Beweidung in die Sanierung von Schnittwiesen einfließen zu lassen.

Wie diese durchgeführt werden kann und welche Erfolge erwartet können soll mit den folgenden beiden Forschungsarbeiten erläutert werden.

# 2 Forschungsprojekt 1: Kurzrasen- und Koppelweide auf einem trockenheitsgefährdetem Dauergrünlandstandort

## 2.1 Zusammenfassung

In der Biologischen Milchviehhaltung sind die Kurzrasen- und Koppelweide zwei bedeutende Systeme für eine weidebasierte Fütterung. Diese Untersuchung widmete sich 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 Versuchsfläche wurde von der Beweidung ausgeschlossen und die Weidesysteme stattdessen simuliert. 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 erreicht 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). 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.

## 2.2 Einleitung und Zielsetzung

Die Weidehaltung ist ein zentrales Element der biologischen Landwirtschaft. Kurzrasen- und Koppelweide sind effizienteste und arbeitssparendste Weideformen und eignen sich ideal für Standorte mit ausreichenden Niederschlägen. 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 die Zielsetzung dieser Forschungsarbeit etwaige Unterschiede zwischen

---

Kurzrasen- und Koppelweide auf einem trockenheitsgefährdeten Standort hinsichtlich Ertragsleistung und Futterqualität zu messen. Schlussendlich sollten die Ergebnisse eine Entscheidungshilfe für ein standortangepasstes Weidesystem auf einem trockenheitsgefährdeten Dauergrünlandstandort bereitstellen.

## 2.3 Methoden

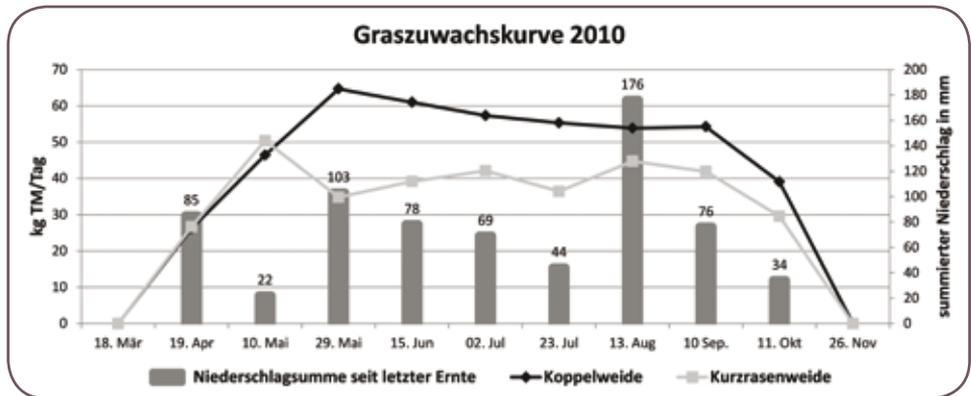
Der Versuch befand sich auf einer langjährigen Kurzrasenweidefläche eines Bio-Betriebes in Niederösterreich (Breite 48° 12' 30,35" N, Länge: 14° 58' 47,95" E; 360 m Seehöhe, 9,1 °C Ø Temperatur, 745 mm Ø Jahresniederschlag). Als Versuchsanlage wurde im Jahr 2010 eine randomisierte Anlage gewählt, wobei 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. Die Parzellen wurden einmal im Monat (von April bis August) mit Gülle gedüngt, wobei die jährliche Stickstoffmenge von 130 kg/ha auf 5 Teilgaben aufgeteilt wurde. Die Aufwuchshöhe der simulierten Kurzrasenweide lag bei durchschnittlich 8,5 cm und bei der Koppelweide im Schnitt bei 14,8 cm (gemessen mit dem Meterstab). Dadurch ergaben sich im Versuchsjahr 2010 bei der Kurzrasenvariante 9 Erntetermine und bei der Koppelvariante 6, die sich von Mitte April bis Ende Oktober erstreckten. Für die Darstellung der Graszuwachskurven wurden die 3 fehlenden Werte der Koppel rechnerisch aufgefüllt. Zur Ernte der gesamten Parzelle kam eine elektrischer Handgartenschere (theoretische Schnitthöhe 3 cm) zum Einsatz und die Trocknung erfolgte unter Dach. Anschließend wurde das Material zur Bestimmung der Restfeuchte in das eigene Labor des LFZ Raumberg-Gumpenstein gebracht. Des Weiteren wurde eine Weender Analyse durchgeführt sowie die Gerüstsubstanzen (NDF) ermittelt. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte mittels Regressionsformel der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1998) errechnet. Beim Vergleich der Inhaltstoffe während des Jahres kamen nur 6 zeitähnliche Termine in beiden Weidesystemen zur Auswertung. Um etwaige Veränderungen durch die unterschiedliche Bewirtschaftung feststellen zu können wurden zusätzlich die Artengruppen zu jedem Erntetermin und monatliche Wurzelproben von 0–5 cm und 5–10 cm Bodentiefe während der Vegetationsperiode genommen. Dazu wurden mittels eines Erdbohrers 5 Bohrkerne je Parzelle mit einem Durchmesser von 6,2 cm und einer Länge von 10 cm entnommen. Diese Bohrkerne wurden in der Mitte mit einem Messer geteilt und so in die zwei Horizonte 0–5 und 5–10 cm unterteilt. Pro Parzelle und Horizont wurden die Bohrkerne zusammen genommen. Dieses Material wurde in einer Wurzelwaschanlage

weiter bearbeitet. Vom Prinzip her funktionierte die Separierung der Wurzeln vom Erdreich in der Wurzelwaschanlage nach dem Prinzip Wasserauftrieb mit Luftdurchwirbelung. Das so aufgeschlammte Material wurde in einem Auffangsieb mit einer Maschenweite von 750 µm aufgefangen. Nach einer händischen Nachsortierung wurden die Wurzeln im Trockenschrank über 48 Stunden bei 105 °C getrocknet.

Die statistische Auswertung der normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixer Effekt: Variante; die Lage der Parzellen in den Spalten wurde als zufällig (random) angenommen) auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ . Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) und die Residualstandardabweichung (se) angegeben.

## 2.4 Ergebnisse

Das Untersuchungsjahr 2010 war mit 853 mm ein überdurchschnittlich gutes Niederschlagsjahr für den Versuchsstandort. Trotzdem gab es in den Sommermonaten Phasen mit geringeren Niederschlagsmengen, die einen Effekt auf den Graszuwachs zeigten (siehe Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Graszuwachskurve für Kurzrasen- und Koppelweide sowie Niederschlagsmengen während der Vegetationszeit 2010

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.

Tabelle 1: Mengen- und Qualitätserträge bei Kurzrasen- und Koppelweide

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

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

Der TM-Jahresertrag war mit 10.561 kg/ha beim Koppelsystem signifikant höher als bei der Kurzrasenweide mit 7.753 kg/ha (siehe Tabelle 1). Dasselbe Bild zeigt sich beim Energie- und Rohproteinenertrag, wo die Koppel signifikant höhere Erträge lieferte als das Kurzrasensystem.

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

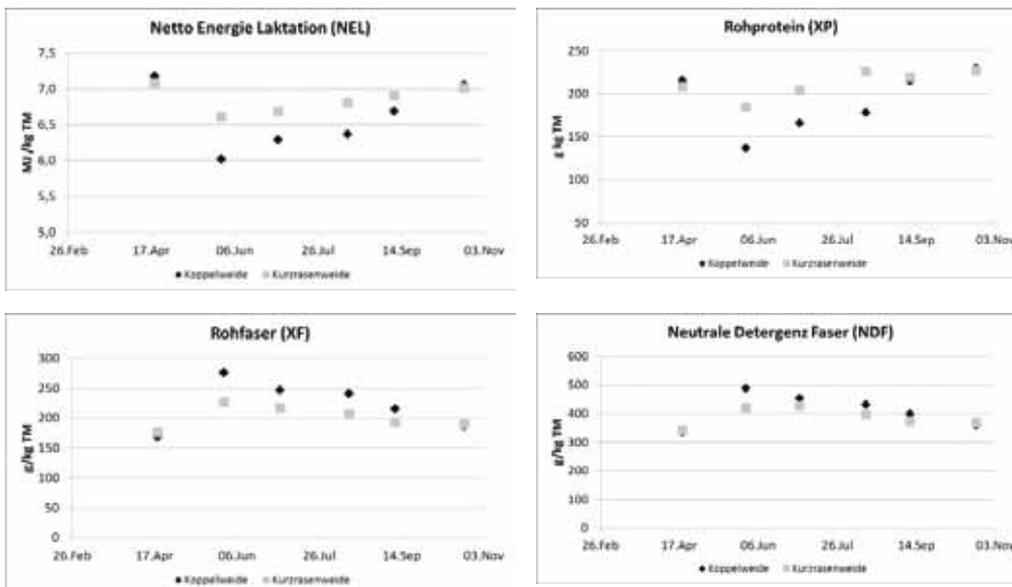


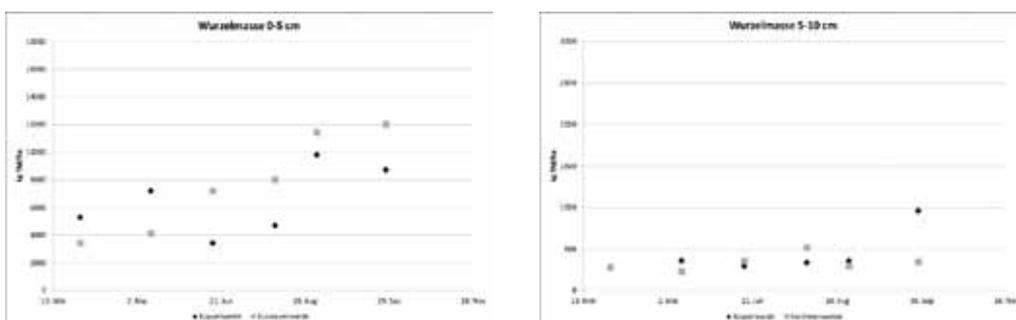
Abbildung 2: Konzentrationen an Energie (NEL), Rohprotein (XP), Rohfaser (XF) und Neutral Detergenz Faser (NDF) im Futter der Kurzrasen- und Koppelweide

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 Detergens 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.

**Tabelle 2:** Wurzelmassen in den einzelnen Monaten und den zwei Beprobungshorizonten.

Monat	Einheit	Horizont 0–5 cm		Horizont 5–10 cm	
		Kurzrasen	Koppel	Kurzrasen	Koppel
April	kg/ha	3.432	5.301	282	270
Mai	kg/ha	4.140	7.199	230	360
Juni	kg/ha	7.212	3.432	356	293
Juli	kg/ha	8.045	4.688	517	338
August	kg/ha	11.406	9.816	296	356
September	kg/ha	12.007	8.715	343	958

Die größte Wurzelmasse konnte im Horizont 0-5 cm beobachtet werden (siehe Abbildung 2 und Tabelle 2). Zwischen den beiden untersuchten Weidevarianten konnten keine eindeutigen Unterscheide ausgemacht werden. Klar zu erkennen ist der deutliche Trend einer ansteigenden Wurzelmasse während es Sommer hin in Richtung Herbst, wo beachtliche Größen von um die 10.000 kg/ha festgestellt wurden. Demgegenüber spielte die Wurzelmasse im Horizont 5-10 cm mit mehreren hundert kg eine untergeordnete Rolle.



**Abbildung 3:** Wurzelmassen bei Kurzrasen- und Koppelweide von April bis September in den Horizonten 0-5 und 5-10 cm

---

## 2.5 Diskussion

Während sowohl die Artengruppenverteilung als auch die Wurzelmassen keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Weidesystemen erbrachten, zeigte der TM Ertrag die Tendenz, dass die Kurzrasenweide sensibel auf die Niederschlagsmenge reagiert und bei kurzzeitigem Wasserstress das Graswachstum schneller reduziert als die Koppelweide. Aufgrund des höheren Pflanzenbestandes im Koppelsystem dürften günstigere kleinklimatische Bedingungen herrschen, wodurch die Verdunstung des offenen Bodens geringer ausfällt. Die Koppelweide konnte beim selben Pflanzenbestand um 2.800 kg/ha mehr TM, 280 kg/ha mehr XP und 15.567 MJ NEL/ha mehr produzieren. Dieser zusätzliche Energieertrag entspricht rein theoretisch um 2.400 kg mehr Milch je ha, wenn der Betrieb statt der bisherigen Kurzrasenweide das Koppelsystem umsetzen würde. Beide Weidesysteme liefern sehr hohe Energie- und Rohproteinkonzentrationen, was typisch für Weidefutter ist (Starz et al., 2011a). Die Konzentration an XF und NDF liegt in der Hauptweideperiode bei beiden Systemen im wiederkäuergerechten Bereich. Laut dem National Research Council sollte die NDF Konzentration für hochleistendes Milchvieh im Bereich von 250-330 g/kg TM (NRC, 2001) liegen. Wird bei Weidehaltung keine größere Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter durchgeführt, kann die Strukturwirksamkeit des Weidefutters (sowohl bei Kurzrasen-, als auch bei Koppelweide) als ausreichend eingestuft werden.

## 2.6 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit lassen die Tendenz erkennen, dass auf trockenheitsgefährdeten Standorten die Koppelweide günstiger abschneidet als die Kurzrasenweide. Trotzdem muss beachtet werden, dass die Umsetzung der Koppelweide eine gute Planung und ein optimales Management voraussetzen damit das höhere Ertragspotential auch ausgeschöpft werden kann.

## 3 Forschungsprojekt 2: Übersaat mit Wiesenrispe zur Verbesserung der Grasnarbe

### 3.1 Zusammenfassung

Die Wiesenrispe zählt zu den bedeutendsten Grasarten im Alpenraum und bietet den besten Schutz gegenüber einer ungewünschten Verkräutung im Dauergrünland. Eine große Herausforderung bei der Etablierung der Wiesenrispe im Bestand stellt die langsame Jugendentwicklung sowie die geringe Konkurrenzskraft in dieser Phase dar. Während eines vierjährigen Versuches (2008-2011) am Bio-Institut des LFZ-Rauberg-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 darstellte. Während er 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 Knäuelgras 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 konnten keine Unterschiede 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).

### 3.2 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 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 hoch wachsenden Obergräsern (Lehmann, 1995) liegen.

Die stärkere Etablierung von Wiesenrispe in einer 3-Schnittwiese zur langfristigen Stabilisierung der Grasnarbe war das Ziel dieser Untersuchung. Dazu wurde als Verfahren die Kurzrasenweide in Kombination mit einer Wiesenrispen-Übersaat angewendet. Dieses System passt gut in den Betriebskreislauf der biologischen Landwirtschaft und verursacht geringe Kosten.

### **3.3 Material und Methoden**

Der Versuch befand sich auf einer Grünlandfläche am Bio-Institut des LFZ Raumberg-Gumpenstein in Pürgg-Trautenfels mit folgenden 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.

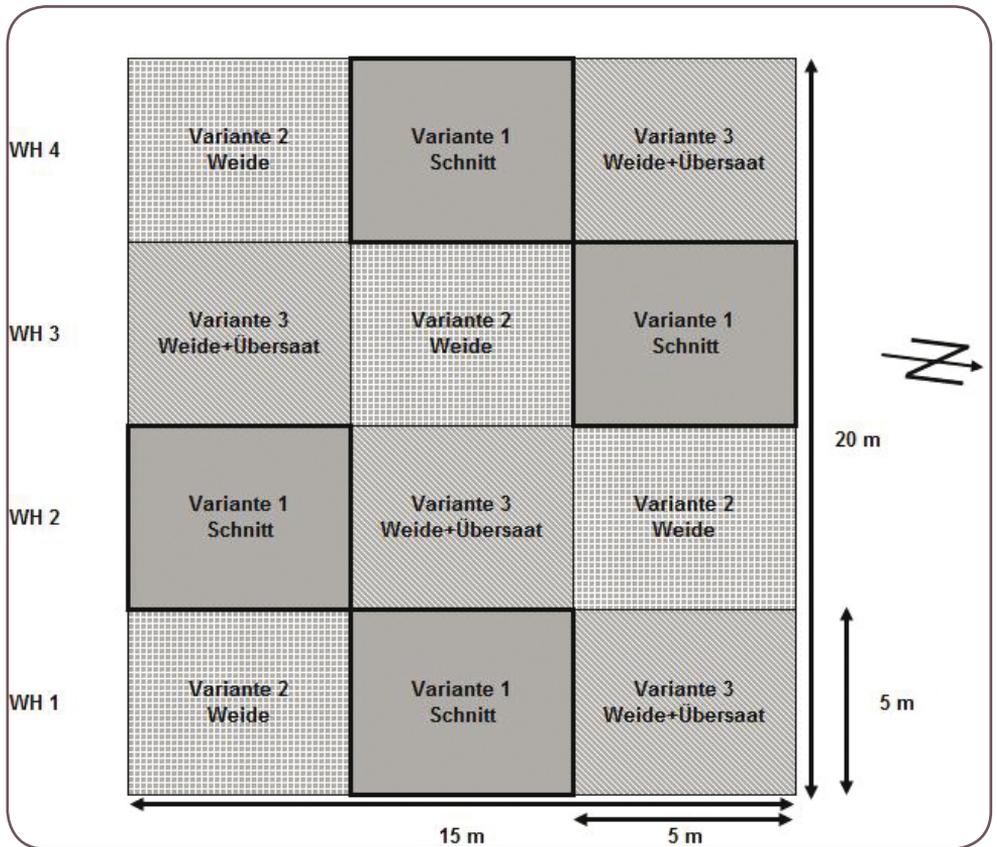


Abbildung 4: Versuchsplan

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), wie aus Tabelle 3 ersichtlich.

**Tabelle 3:** 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	35 kg N/ha
nach dem 3. Schnitt	25 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 es LFZ Raumberg-Gumpenstein, wo eine Weender Analyse, die Gerüstsubstanzen sowie die Mineralstoff- und Spurenelementgehalte untersucht wurden. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte unter Berücksichtigung der gewichteten Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwerttabelle (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 ( $s_e$ ) angegeben. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels t-Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

### 3.4 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 4). Der Leguminosen Anteil (hauptsächlich Weißklee) von 15 (Variante 2) und 14 % (Variante 3)

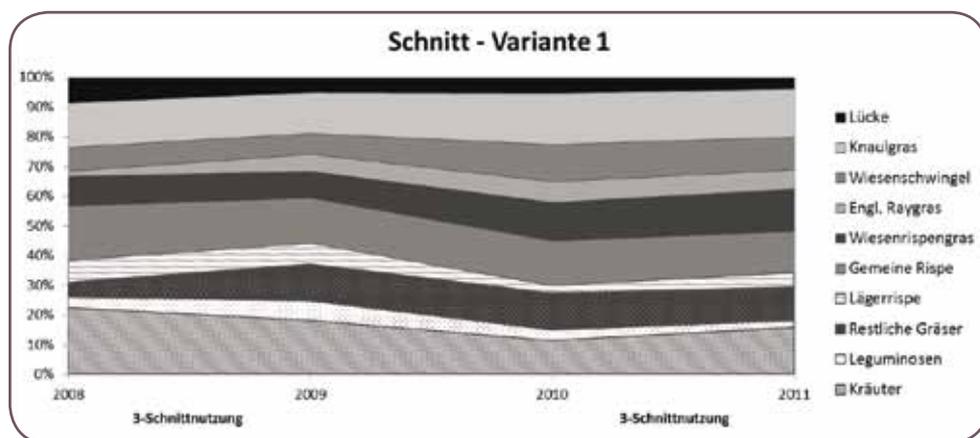
war in den beweideten Varianten signifikant höher als in der Schnittnutzung (Variante 1), wo lediglich 4 % vorhanden waren. Dieser Nachwirkungseffekt hielt nicht lange an, da bereits im 2. Jahr nach der Beweidung (2011) der Leguminosenanteil zum 2. Schnitt hin, in den 2008 und 2009 beweideten Varianten (2 und 3) wieder zurück ging und sich auf das Niveau der Schnittnutzungsvariante einstellte.

Tabelle 4: Artengruppen- und Artzusammensetzung in Flächenprozent

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

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

Die Übersaat-Variante 3 erreichte 27 Flächenprozent an Wieserispe und lag damit weit über der Schnittnutzung (Variante 1) mit 11 %. Die nicht übergesäete Variante 1 lag mit 18 % dazwischen. Knautgras und Gemeine Rispe nahmen in den beweideten Varianten (2 und 3) geringere Anteile ein, wobei sich beim Englischen Raygras keine Unterschiede feststellen ließen.



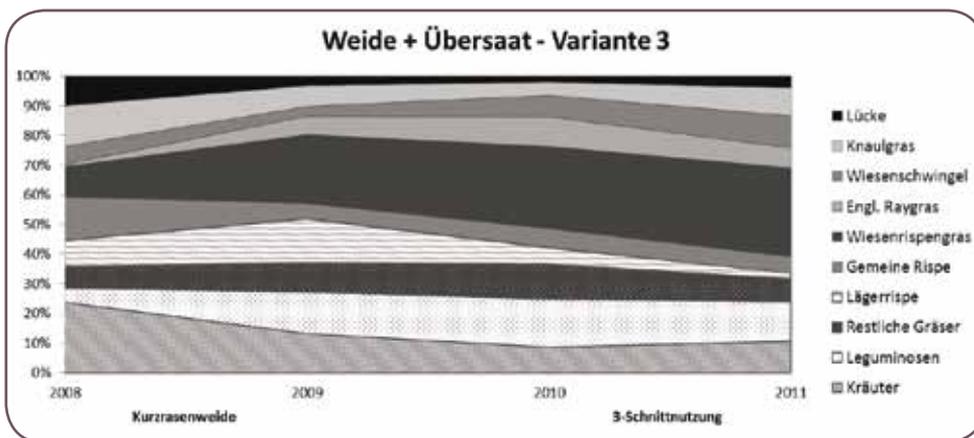
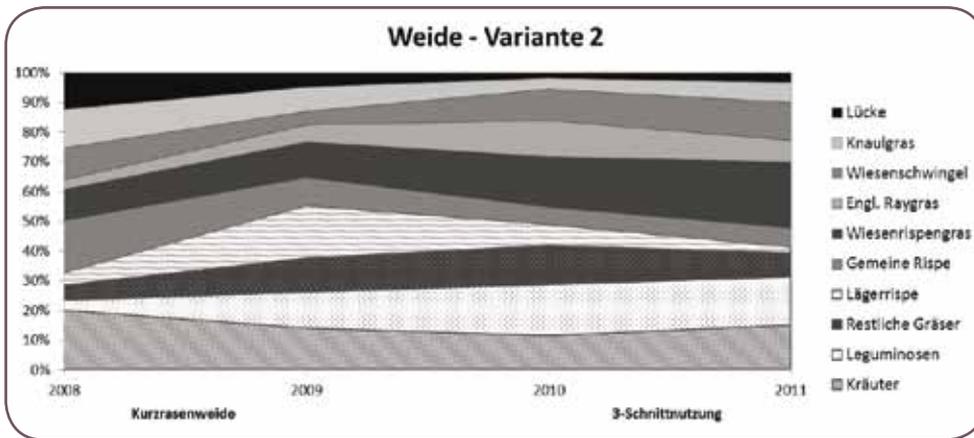


Abbildung 5: Entwicklung der Pflanzenbestände von 2008-2011 in den drei Varianten

Betrachtet man den Verlauf der Bestände über vier Jahre (2008-2011) zeigten sich deutliche Veränderungen (siehe Abbildung 5). 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 Knaulgras kontinuierlich ab. Deutlich ist der Übersaateffekt durch die Wiesenrispe zu erkennen. Diese nahm ab 2009 sehr hohe Anteile im Bestand an 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.

Tabelle 5: LAI in 3 unterschiedlichen Bestandeshöhen

Parameter	Einheit	Schnitt		Weide		Weide+Übersaat		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
		Variante 1	Variante 2	Variante 2	Variante 3					
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN					
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

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

Tabelle 6: Mengen- und Qualitätserträge, sowie Rohprotein- und Energiekonzentration

Parameter	Einheit	Schnitt		Weide		Weide +Übersaat		SEM	p-Wert	s <sub>e</sub>
		Variante 1	Variante 2	Variante 2	Variante 3					
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN					
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
XP Gehalt	g/kg TM	132	<sup>b</sup>	144	<sup>a</sup>	144	<sup>a</sup>	2	<0,0001	8
NEL Gehalt	MJ/kg TM	5,60	<sup>b</sup>	5,75	<sup>a</sup>	5,70	<sup>a</sup>	0,03	0,0073	0,08

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

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 Tabelle 5). In den Höhen 10 und 20 cm konnte zwischen den Varianten keine Unterscheide festgestellt werden. Alle Varianten erreichten TM-Erträge von um die 10.000 kg/ha und zeigten damit keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 6). Der Rohproteinерtrag 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.

Tabelle 7: Durchschnittliche Futterinhaltsstoffe der drei Varianten

Parameter	Ein-heit	Schnitt		Weide		Weide+Übersaat		SEM	p
		Variante 1	Variante 2	Variante 2	Variante 3				
		LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN	LSMEAN				
XA	g/kg TM	100	a	99	a	100	a	2,6	0,9490
XP	g/kg TM	132	b	144	a	144	a	1,7	<0,0001
XL	g/kg TM	26	a	26	a	26	a	0,3	0,3802
XF	g/kg TM	286	a	273	b	277	ab	2,8	0,0053
NDF	g/kg TM	515	a	485	b	498	ab	59,0	0,0074
ADF	g/kg TM	318	a	306	c	310	b	13,7	<0,0001
ADL	g/kg TM	369	a	367	a	362	a	0,7	0,6624
NFC	g/kg TM	227	b	246	a	231	b	45,8	0,0323
NEL	MJ/kg TM	5,75	b	5,86	a	5,85	a	0,02	0,0021

Bei den Faserstoffen zeigte das Futter der Variante 2 die geringsten und Variante 1 die höchsten Gehalte (siehe Tabelle 7). 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 8)

Tabelle 8: Gehalte an Mineralstoffen und Spurenelementen

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

### 3.5 Diskussion

Die flächenprozentmäßige Abnahme von Knautgras und Gemeiner Rispe ist typisch während einer Beweidungsphase und konnte bereits in einem anderen Versuch (Starz et al., 2011b) 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 Stumpfblättrigen Ampfer.

In der vorliegenden Untersuchung waren die Erträge der untergrasbetonte 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 Schnittfrequenz ohnehin unterbunden wird. Auch diese Fähigkeit unterstreicht ihre Anpassung an eine intensive Schnittnutzung.

### 3.6 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 S.

Lehmann, J., 1995: Wie lässt sich das Wiesenrispengras fördern? *Agrarforschung* 2(2), 53–56.

NRC, 2001: *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. N. R. Council. Washington, D.C., National Academy Press: 37 S.

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. Steinwidder, R. Pfister und H. Rohrer, 2011a: 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*. E. Pötsch, B. Krautzer and A. Hopkins. *Irdning*, 16, 356–358.

Starz, W., A. Steinwidder, R. Pfister und H. Rohrer, 2011b: 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 und 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.

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