

## Wirkung verschiedener Nutzungsintensitäten auf montane Goldhaferwiesen im Biolandbau

Angeringer, W.<sup>1</sup>, Starz, W.<sup>2</sup>, Pfister, R.<sup>2</sup>, Rohrer, H.<sup>2</sup> und Karrer, G.<sup>1</sup>

*Keywords:* Montane Heuwiesen, Pflanzenbestand, Rohprotein, Nettoenergie

### Abstract

*In 2012 about 25 % of permanent Austrian grasslands were managed organically. At the same time the farms enlarged their average field areas especially in Alpine regions. In order to investigate intensification limits of montane meadows, an on-farm field experiment at the Upper Styrian Pöls valley was established in 2008. The triannual case study consisted of a balanced incomplete block design with 30 sub-plots at two autochthonous meadows of the Trisetetum association. These examined six treatments with different cutting regimes (2, 3, 4 cuts per year) and either slurry or solid manure for organic fertilization. Three years of investigation describe changes in coverage of grassland species as well as yield quantity and quality. The results show changes in abundance of widespread meadow species after three years due to management intensification. Whereas net energy and protein content rise according to earlier growth stage, the undesirable grass *Poa trivialis* accelerated too. On the other hand, valuable species, e.g. *Poa pratensis* agg., declined in abundance. Hence, there will be limits to intensification on permanent grassland, dependent on site condition and species composition.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der Strukturwandel der österreichischen Landwirtschaft, insbesondere in den montanen Grünlandgebieten, schreitet fort und der Trend geht in Richtung weniger Betriebe mit mehr Flächenausstattung. Damit geht eine Intensivierung der Bewirtschaftung in Gunstlagen sowie eine Extensivierung in schwer zu bewirtschaftenden Gebieten einher. Dem gegenüber steigt der Anteil an Betrieben mit biologischer Wirtschaftsweise im Bereich der Dauerwiesen und Weiden weiterhin an, auf derzeit 25 %. Vegetationsökologische Erhebungen auf Wirtschaftswiesen des Mittleren Steirischen Ennstales von 1997-1999 fanden 1 bis 4-mähdige Wiesen im Dauergrünland des Alpengebietes vor (Bohner *et al.* 2000). Darauf aufbauend wurde 2008 ein *on-farm* Feldversuch auf einem biologisch bewirtschafteten Grünlandbetrieb eingerichtet. Das Ziel war Nutzungsgrenzen von standortangepassten Dauerwiesen, die ihre Pflanzenartenvielfalt ohne Nachsaaten erhalten können, aufzuzeigen. Der Schwerpunkt lag auf Änderungen des Deckungsgrades der Hauptarten über den dreijährigen Versuchsverlauf sowie Auswirkungen auf Ertrag und Erntegutqualität.

---

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur, Institut für Botanik, Gregor Mendel Str., A-1180, Wien, Österreich, [wolfgang.angeringer@boku.ac.at](mailto:wolfgang.angeringer@boku.ac.at), [www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at)

<sup>2</sup> Lehr- und Forschungszentrum (LFZ) für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, A-8952 Irdning, Österreich, [walter.starz@raumberg-gumpenstein.at](mailto:walter.starz@raumberg-gumpenstein.at), [www.raumberg-gumpenstein.at/bio-institut](http://www.raumberg-gumpenstein.at/bio-institut)

## Methoden

Der Versuch befand sich auf zwei Wiesen eines Biobetriebes in Möderbrugg, Steiermark (Breite: 47°15.9'N, Länge: 14°30.8'E; 980 m Seehöhe, Exposition 235° SW, 25 % Neigung, 5,9°C Ø Temperatur, 850mm Ø Jahresniederschlag, Braunerde ü. Sili-kat). Aus 5 Wirtschaftswiesen wurden die zwei im Pflanzenbestand homogensten ausgewählt, und der Assoziation der Kriech-Schaumkresse–Goldhaferwiesen (*Cardaminopsido halleri- Trisetetum flavescens*) zugeordnet. Diese Pflanzen-gesellschaft tritt häufig im Berggebiet auf 2-mähdigen Wiesen mit Nachweide und regelmäßiger Düngung mit Wirtschaftsdüngern auf (Bohner *et al.* 2000). Die Wiesen wurden seit über 30 Jahren nicht mehr nachgesät. 2009 errichteten wir zwei balancierte unvollständige Blockanlagen mit insgesamt 60 Parzellen (Größe 2x2m). Untersucht wurde der Einfluss der Hauptfaktoren Nutzungsintensität und Wirtschaftsdüngerart auf die Deckungsprozente der Pflanzenarten und Ertrag über 3 Jahre (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1. Nutzungsintensitäten sowie Mähzeitpunkte im Feldversuch**

Nutzungsintensität		Mähzeitpunkte 2009, 2010, 2011			
Schnitte	Dünger/N-Menge je ha	1	2	3	4
2	Mist/70 kg	Juni 1-8	Aug. 17-20	*Okt. 19-21	-
2	Gülle/70 kg	Juni 1-8	Aug. 17-20	*Okt. 19-21	-
3	Mist/120 kg	Mai 16-23	Juli 18-21	Sept. 13-29	-
3	Gülle/120 kg	Mai 16-23	Juli 18-21	Sept. 13-29	-
4	Mist/150 kg	Mai 9-12	Juni 27-30	Aug. 1-5	Sept. 13-29
4	Gülle/150 kg	Mai 9-12	Juni 27-30	Aug. 1-5	Sept. 13-29

\*3. Schnitt im Spätherbst, um Nachweide zu simulieren

Die Düngung mit Gülle erfolgte im Frühjahr und nach jedem Schnitt. Die Mistdüngung wurde im Herbst und Frühjahr vorgenommen. Die Erhebung auf Pflanzenartenniveau auf allen Parzellen erfolgte vom 01.-03. Juni 2012 mittels Flächenprozent-schätzung auf Basis der projektiven Gesamtdeckung (Schechtner 1958). Das Erntegut wurde nach dem Schnitt mittels Motormäher über 48 h bei 105 °C für die TM-Bestimmung getrocknet. Ein weiterer Teil der Frischmasse kam in das Labor des LFZ Raumberg-Gumpenstein, wo eine Weender Analyse erfolgte. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte unter Berücksichtigung der gewichteten Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwert-tabelle (DLG 1997) vorgenommen.

Die statistische Auswertung der normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.2 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Nutzung, Düngerart, Standort, Jahr, Block, sowie die Wechselwirkungen; die Lage der Parzellen in den Blöcken wurde als zufällig (random) angenommen) auf einem Signifikanz-niveau von  $p < 0,05$ . Bei der Darstellung der Ergebnisse werden die Least Square Means (LSMEANS) sowie der Standardfehler (SEM) angeführt. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels Tukey-Kramer-Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden auf den 60 Versuchspartellen 71 höhere Pflanzenarten gefunden, davon 49 Wiesenarten und 22 ruderaler Spezies. Minimal traten 19, maximal 30 Arten je Parzelle auf. Hinsichtlich Wirtschaftsdüngerart ergaben sich keine signifikanten Unterschiede bei den Wiesenpflanzen. Die Mehrzahl der abundanten Arten zeigte jedoch eine Präferenz für eine bestimmte Nutzungsintensität (Tabelle 2). Eine niedrige Nutzungsintensität bevorzugt *Poa pratensis* agg., *Achillea millefolium* agg., und *Crepis biennis*, während *Poa trivialis* und *Lolium perenne* bei vielen Schnitten eine höhere Deckung vorweisen. Lediglich *Festuca pratensis* wuchs bevorzugt bei mittlerer Intensität.

**Tabelle 2. Deckungsprozente in Abhängigkeit von Nutzungsintensität**

Parameter	Einheit	Nutzungsintensität			SEM	p
		2 niedrig	3 mittel	4 hoch		
<b>Gräser</b>						
<i>Poa pratensis</i> agg.	%	22,2 <sup>a</sup>	21,4 <sup>a</sup>	16,4 <sup>b</sup>	1,2	0,0010
<i>Poa trivialis</i>	%	6,9 <sup>a</sup>	10,2 <sup>a</sup>	22,4 <sup>b</sup>	1,5	<0,0001
<i>Trisetum flavescens</i>	%	15,9 <sup>a</sup>	12,4 <sup>a</sup>	13,9 <sup>a</sup>	1,3	0,0899
<i>Dactylis glomerata</i>	%	3,8 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	0,4	0,1303
<i>Lolium perenne</i>	%	11,3 <sup>b</sup>	14,4 <sup>b</sup>	19,1 <sup>a</sup>	1,3	0,0008
<i>Festuca pratensis</i>	%	2,6 <sup>ab</sup>	3,9 <sup>a</sup>	2,1 <sup>b</sup>	0,4	0,0165
<b>Leguminosen</b>						
<i>Trifolium repens</i>	%	11,8 <sup>a</sup>	12,5 <sup>a</sup>	14,9 <sup>a</sup>	1,0	0,0938
<b>Kräuter</b>						
<i>Achillea millefolium</i> agg.	%	14,9 <sup>a</sup>	16,2 <sup>a</sup>	8,2 <sup>b</sup>	0,9	<0,0001
<i>Crepis biennis</i>	%	9,8 <sup>a</sup>	6,5 <sup>b</sup>	5,0 <sup>b</sup>	0,6	<0,0001

Der Ertrag war bei 4 Schnitten im Jahr und 150 kg N/ha am höchsten, wobei niedrige Schnittintensität mit Herbstweide ebenfalls an dieses Ertragsniveau heranreichte. Die Qualität des Erntegutes hinsichtlich Rohprotein- und Energiegehalt nahm mit steigender Intensität signifikant zu. Gülledüngung hatte einen signifikanten Einfluss auf den Ertrag, jedoch nicht auf den Gehalt an Eiweiß und Energie (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Trockenmasse-Erträge, Rohprotein- und Energiekonzentration in Abhängigkeit von Nutzungsintensität und Düngerart**

Parameter	Einheit	Nutzungsintensität					Düngerart			
		*2 niedrig	3 mittel	4 hoch	SEM	p	Mist	Gülle	SEM	p
TM-Ertrag	kg/ha	12.298 <sup>a</sup>	11.563 <sup>b</sup>	12.731 <sup>a</sup>	245	0,0003	11.871 <sup>b</sup>	12.524 <sup>a</sup>	215	0,0060
XP-Gehalt	g/kg TM	125 <sup>c</sup>	139 <sup>b</sup>	153 <sup>a</sup>	1	<0,0001	139 <sup>a</sup>	139 <sup>a</sup>	1	0,4496
NEL-Gehalt	MJ /kg TM	5,69 <sup>c</sup>	5,81 <sup>b</sup>	6,01 <sup>a</sup>	0,01	<0,0001	5,85 <sup>a</sup>	5,82 <sup>a</sup>	0,01	0,0500

\*2 Schnitte/Jahr + simulierte Herbstweide

## Diskussion

Die untersuchten Wiesen weisen mit durchschnittlich 25 Arten je 4 m<sup>2</sup> einen diversen Pool auf, Bohner *et al.* (2000) fanden 43 Arten auf 50 m<sup>2</sup>. In der Praxis lässt sich immer wieder feststellen, wie schnell Dauerwiesenbestände ihr Aussehen ändern. Die Ursachen dafür zu finden gestaltet sich schwierig, da die Jahreswitterung ebenfalls Einfluss auf Artenzusammensetzung nimmt. Im Versuch konnte ein Einfluss der Nut-

zungsintensität nach bereits 3 Jahren festgestellt werden. Überraschend ist dabei der Rückgang von *P. pratensis* agg. mit steigender Nutzung, da die Art der wichtigste Narbenbildner mit Ausläufern im intensiven Grünland ist (Dietl *et al.* 1998). Der Rückgang im Versuch muss auf einen Ökotyp zurückgeführt werden, wie auch die Zunahme der wertvollen *Lolium perenne*. Ebenfalls zurück geht die Ausläuferstaude *A. millefolium* agg., sowie die Halbrossettenstaude *C. biennis*. Die unerwünschte Rispenart *P. trivialis* breitet sich mit verfilzenden oberirdischen Legtrieben nach dem ersten Schnitt im intensiven Grünland stark aus. Dieser Trend war bereits nach 2 Jahren nachweisbar (Angeringer *et al.* 2011). *T. flavescens* hat bereits nach 2 Jahren mit steigender Intensität abgenommen (Angeringer *et al.* 2011). Im Frühjahr 2012 war der Unterschied weniger deutlich, ein Hinweis auf die hohe Jahres-Fluktuation dieser Leitart der montanen Wirtschaftswiesen. Gülledüngung führte zu signifikant höheren Erträgen im Vergleich zu Rottemist. Eine Herbsterte bei niedriger Nutzungsintensität brachte hohe Erträge, allerdings mit niedrigerer Qualität. Erwartungsgemäß führte ein früherer Schnitt über die jüngeren Pflanzen zu höheren Eiweiß- und Energiegehalten, allerdings unabhängig von der Düngerart.

### Schlussfolgerungen

Der *on-farm* Feldversuch konnte unter praxisnahen Bedingungen zeigen, dass eine Nutzungsintensivierung sehr rasch zu einer Änderung der Artenzusammensetzung montaner Wiesen führt. Zwar nehmen Rohprotein- und Energiegehalte aufgrund der früheren Nutzung zu, andererseits breitet sich auch die unerwünschte Art *P. trivialis* zulasten der wertvollen *P. pratensis* agg. aus. *L. perenne*, eine Art der Intensivwiesen, ist im Berggebiet an der Grenze ihrer Höhenverbreitung und kommt am Versuchsbetrieb mit einem Ökotyp vor. Um bei Intensivierung der Goldhaferwiesen am Versuchsbetrieb einen langfristig ertragfähigen Pflanzenbestand beizubehalten, müssten geeignete Sorten von wertvollen intensivierbaren Arten, vor allem *P. pratensis*, durch Übersaat eingebracht werden, allenfalls auch *F. pratensis*, *T. flavescens* und *Dactylis glomerata*. Bei angepasster Wirtschaftsdüngeremenge und Gabe zu jedem Schnitt, ist keine Änderung im Pflanzenbestand aufgrund von Gülle oder Rottemist zu erwarten. Gülle kann jedoch zu höheren Erträgen führen.

### Literatur

- Angeringer W., Starz W., Pfister R., Rohrer H., Karrer G. (2011): Vegetation change of mountainous hay meadows to intensified management regime in organic farming. In: Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions: Grassland Science in Europe, Vol. 16, AREC Raumberg-Gumpenstein, 632 S.
- Bohner A., Sobotik M. (2000): Das Wirtschaftsgünland im Mittleren Steirischen Ennstal aus vegetationsökologischer Sicht. In: Das Grünland im Berggebiet Österreichs: MAB-Forschungsbericht am 22.-23. September 2000 in Wien. BAL Gumpenstein, S. 15-50.
- Dietl W., Lehmann J., Jorquera M (1998): Wiesenräser. LMZ Zollikofen, S. 190.
- DLG – Deutsche-Landwirtschafts-Gesellschaft (1997): Futterwerttabellen Wiederkäuer. 7. erweiterte u. überarbeitete Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt, 212 S.
- Schechtner, G. (1958): Grünlandssoziologische Bestandsaufnahme mittels "Flächenprozent-schätzung. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 105: 33-43.