

Auswirkung auf Ertrag und Pflanzenbestand bei einer Frühjahrsbeweidung von Schnittwiesen

Walter Starz^{1*}, Andreas Steinwider¹, Rupert Pfister¹ und Hannes Rohrer¹

Zusammenfassung

Die Frühjahrsbeweidung von Schnittwiesen wird von Betrieben als positiv beurteilt und eine nachhaltige Verbesserung des Pflanzenbestandes vermutet. Diese Methode wurde im Rahmen einer vierjährigen Untersuchung am Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein überprüft. Dazu wurde eine zweifaktorelle Streifenanlage angelegt, wobei als ein Faktor die Frühjahrsweide, eine Bearbeitung der Fläche mit einem Stark-Striegel und eine unbehandelte Kontrolle zur Anwendung kamen. Als zweiter Faktor erfolgte in jeder der drei Behandlungen eine Übersaat mit 2 Weidemischungen, Wiesenrispengras und als vierte Variante eine nicht übergesäte Kontrolle.

Im Pflanzenbestand konnte sowohl zwischen den mechanischen Behandlungen und den Übersaatmischungen keine Unterschiede festgestellt werden. Über den Versuchszeitraum konnte eine generelle Veränderung festgestellt werden. In allen Varianten nahm der Weißkleeanteil (von 16 auf 3 Flächen-%) ab und der Flächenanteil von Englischem Raygras (von 20 auf 32 Flächen-%) sowie von Gemeiner Rispe (von 11 auf 22 Flächen-%) zu. Während der Versuchsjahre mit den mechanischen Behandlungen im Frühling (2011, 2012 und 2013), erreichten die Varianten Frühjahrsweide (9.942 kg TM/ha) und Stark-Striegel (10.727 kg TM/ha) signifikant geringere Jahreserträge als die unbehandelte Kontrollvariante (11.060 kg TM/ha). Im letzten Versuchsjahr 2014 konnten hingegen keine Ertragsunterschiede mehr gemessen werden (im Mittel 10.800 kg TM/ha).

Effekte durch eine Frühjahrsbeweidung hängen wesentlich vom Ausgangsbestand, dem Standort, der Witterung und der Übersaat ab. Weshalb diese Maßnahme nicht auf jedem Betrieb schnell zum gewünschten Erfolg führt.

Schlagwörter: Rinder, Weide, Dauergrünland, Biologische Landwirtschaft

Summary

Spring grazing on cutting meadows as sustainable improvement of grassland botany is estimated positive by farmers. This method was tested during a four-year study at the Organic Institute of AREC Raumberg-Gumpenstein. The trial was carried out as a two-factorial strip trial. One factor was the mechanical treatment with spring grazing, treating with a strong harrow and an untreated control variant. As a second factor reseeding in each of the three treatments was carried out with 2 mixtures, smooth meadow grass and a fourth variant as control without reseeding.

No differences in botanical composition could be found neither in mechanical treatments nor in the reseeding variants. A general change could be observed over the trial period. In all variants, the proportion of white clover decreased (from 16 to 3 area-%) and the percentage of perennial ryegrass (from 20 to 32 area-%) and of rough meadow-grass (from 11 to 22 area-%) increased. Spring grazing (9,942 kg TM ha⁻¹) and strong harrow treatment (10,727 kg TM ha⁻¹) had significantly lower yields than the untreated control variant (11,060 kg TM ha⁻¹), in the period of the mechanical treatments (spring 2011, 2012 and 2013). In contrast, no differences in harvested yield could be measured (mean 10.800 kg TM ha⁻¹) in the last trial year 2014.

The success of the method depends on existing botanical composition, site conditions, weather and reseeding. Early spring grazing on meadows as a procedure to improve the sward cannot be advised generally.

Keywords: cattle, grazing, permanent grassland, organic farming

Einleitung und Fragestellung

Kräuter können sich im Grünland immer erst dann ausbreiten, wenn die Grasnarbe schwach wird und sich Lücken bilden. Die wesentliche Artengruppe im Grünland sind die Gräser, da sie in erster Linie für den Ertrag und die Futterqualität hauptverantwortlich sind und stabile Bestände bilden. Wenn offener Boden vorhanden ist, können bereist im Boden vorhandene oder von außen eingebrachte Samen keimen und den freien Platz einnehmen. Pflanzen bekommen

erst dann einen Zeigerwert, wenn diese gehäuft vorkommen (Bohner und Starz, 2011). Anhand dieser Entwicklung lässt sich aber auch klar erkennen, dass allen Zeigerpflanzen etwas zugrunde liegt. Sie sind immer auch ein Indikator dafür, dass die Grasnarbe lückig ist bzw. wurde.

Bei einer Beweidung im zeitigen Frühjahr, wenn die Gräser zu spitzen beginnen, werden die Gräser zur Triebbildung angeregt (Steinwider und Starz, 2015). Andererseits gibt es Pflanzen, die das Betreten nicht vertragen. Dazu zählen

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: DI Walter Starz, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at



die doldenblütigen Gewächse wie der Wiesenkerbel oder der Wiesenbärenklau (Bohner und Starz, 2011, Dietl und Lehmann, 2004). Darüber hinaus werden in dieser Phase auch Weidepflanzen abgegrast, die im weiteren Vegetationsverlauf gemieden werden.

Aus diesen Gründen wird die zeitige Frühlingsweide als eine mögliche sanierende Maßnahme für ungünstige Wiesenbestände diskutiert. Gleichzeitig kann der Pflegeweidegang mit einer Übersaat kombiniert werden (Huguenin-Elie et al., 2006)

Im Rahmen des Versuches werden folgende Hypothesen geprüft:

- Durch eine zeitige Überweidung von Schnittwiesen im Frühjahr kann der Pflanzenbestand von Wiesen positiv gelenkt werden und unerwünschte Arten zurückgedrängt werden
- Die gezielte Übersaat mit narbenbildenden Gräsern, führt zu einer Erhöhung dieser wertvollen Futterpflanzen im Bestand.
- Die Frühjahrsweide wirkt auf die Entwicklung des Bestandes effizienter, als das reine Striegeln in Hinblick auf die Bestandesentwicklung und den Ertrag.

Material und Methoden

Standort

Im Rahmen eines vierjährigen (2011-2014) Versuches am Bio-Institut (Standort Trautenfels) der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde der Effekt einer Frühjahrsbeweidung auf den Pflanzenbestand untersucht. Als Versuchsfläche wurde eine Schnittwiese des Betriebes gewählt, die bisher als dreischnittige Wiese mit Herbstbeweidung genutzt wurde. Die nach Osten exponierte Fläche (Breite 47° 30' 54" N und Länge 14° 04' 06" E) lag auf einer Seehöhe von ca. 700 m. Am Standort konnten im langjährigen Mittel eine Jahresdurchschnittstemperatur von 6,9 °C und eine Jahresniederschlagssumme von 1.014 mm gemessen werden.

Versuchsanlage

Als Versuchsdesign wurde eine zweifaktorielle Streifenanlage in vierfacher Wiederholung gewählt. Als mechanische Behandlungen wurden eine Frühjahrsbeweidung (Variante Weide), eine Bearbeitung mittels Stark-Striegel (Grünlandstriegel der Firma APV mit 3 m Arbeitsbreite, Variante Striegel) und als Kontrollvariante keine Bearbeitung (Variante Schnitt) vorgenommen. Den zweiten Versuchsfaktor bildeten drei unterschiedliche Saatgutmischungen, eine Reinsaat mit Wiesenrispengras und eine nicht übergesäte Kontrollvariante.

Die Frühjahrsbeweidung erfolgte durch Kalbinnen mit einem Alter von knapp über 2 Jahren. Um die Versuchsanlage wurde eine Dauergrünlandfläche von 1 ha den Tieren zur Verfügung gestellt, wodurch sich eine Besatzstärke von 6 GVE/ha ergab. Mit diesem hohen Tierbesatz, wurde die Fläche und die dafür vorgesehenen Versuchsstreifen über 9 Tage als intensive Kurzrasenweide genutzt. Die übrigen Streifen der Versuchsanlage wurden während dieser Zeit mittels Elektrozaun vor den Kalbinnen geschützt. Zwei Tage vor dem Abtrieb der Tiere wurden die dafür vorgesehen

Versuchsstreifen mit dem Stark-Striegel einmal intensiv durchkämmt. Im Anschluss daran erfolgte die Übersaat in den Parzellen. Somit sollten in den Frühjahrsweide-Parzellen die Tiere mittels ihrer Klauen noch das Saatgut etwas anpressen. In den gestriegelten Versuchsstreifen wurde mittels der Stark-Striegel befindlichen Cambridge-Walze das Saatgut angepresst. Dieses Anpressen erfolgte auch in den Streifen, in denen keine Bearbeitung durch die Klauen oder den Striegel vorgesehen war.

Als Saatgut wurden zwei am Markt verfügbare Nachsaatmischungen für intensive Weiden sowie reines Wiesenrispengras-Saatgut verwendet. Bei den Mischungen handelte es sich um Drei-Komponenten-Mischungen mit den Arten Weißklee (Mischung 1 10 und Mischung 2 6 Flächen-%), Englisches Raygras (Mischung 1 40 und Mischung 2 16 Flächen-%) und Wiesenrispengras (Mischung 1 50 und Mischung 2 78 Flächen-%). Die Aussaatstärke betrug 10 kg/ha und wurde, wie die Frühjahrsbeweidung und die Striegel-Bearbeitung in den ersten drei Versuchsjahren (2011, 2012 und 2013) im Frühling durchgeführt.

Die Dünung der Parzellen erfolgt mit 130 kg Stickstoff pro ha aus Rindergülle, aufgeteilt auf 5 Termine pro Jahr.

Pflanzenbestand

Die Pflanzenbestände wurden zum ersten Schnitt im ersten und nach dem letzten Versuchsjahr (2011 und 2015) mit Hilfe der Flächenprozentsschätzung auf Artebene erhoben. Es wurde dafür die wahre Deckung (Schechtner, 1958) verwendet, bei der die von der Pflanzenbasis eingenommene Fläche geschätzt wird.

Ertrag

Die Beerntung der Parzellen erfolgte in allen Varianten am selben Tag und wurde mittels Einachsmäher bei einer Schnitthöhe von 7 cm durchgeführt. Die Versuchsfläche wurde als vierschnittige Wiese geführt. Vom Erntegut wurde aus einer Doppelprobe der Trockenmassegehalt bestimmt. Dazu wurde die Frischmasse bei 105 °C über 48 Stunden getrocknet. Zur Bestimmung des Futterwertes kam der restliche Teil der Probe bei 50 °C zur schonenden Trocknung. Danach wurde das Dürrfutter gemahlen und zur weiteren Bearbeitung an das chemische Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein weitergeleitet. Hier wurden eine Weender Analyse durchgeführt. Aus den Rohnährstoffen wurde mit Hilfe einer Regressionsformel (Gruber et al., 1997) der Energiegehalt in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) errechnet.

Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SAS 9.4 nach der MIXED Prozedur (Fixe Effekte: Nutzungsvariante, Saatgutmischung, Jahr und deren Wechselwirkungen; als zufällig (random) wurden Nutzungsvariante*Wiederholung und Saatgutmischung*Wiederholung 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 (s_e) angegeben. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels Tukey-Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

Tabelle 1: Pflanzenbestand der drei Nutzungsvarianten in Flächenprozent

Parameter	Nutzungsvariante			SEM	p-Wert	s _e
	Schnitt	Striegel	Weide			
Lücke	2,2	2,5	2,7	0,2	0,3476	0,9
Gräser	75,9	76,0	74,9	0,9	0,6079	2,3
Englisches Raygras	25,0	25,6	26,4	0,9	0,4276	3,6
Gemeine Rispe	17,0	15,5	16,3	1,1	0,6114	4,2
Goldhafer	18,2 ^a	19,3 ^a	16,1 ^b	0,5	0,0158	2,9
Knaulgras	3,3 ^{ab}	3,6 ^a	3,0 ^b	0,1	0,0152	1,0
Wiesen-Fuchsschwanz	4,9	5,0	4,6	0,3	0,5747	1,5
Wieserispengras	6,0 ^b	5,8 ^b	7,5 ^a	0,4	0,0353	1,6
Sonstige Gräser	1,2	1,3	1,4	0,1	0,6340	0,8
Leguminosen	9,6	8,6	9,8	0,4	0,1380	1,7
Kräuter	12,3	12,9	12,7	0,5	0,7182	1,7
Stumpflättriger-Ampfer	2,5	3,1	2,7	0,3	0,0834	1,1
Sonstige Kräuter	9,7	9,8	10,0	0,4	0,8816	1,4

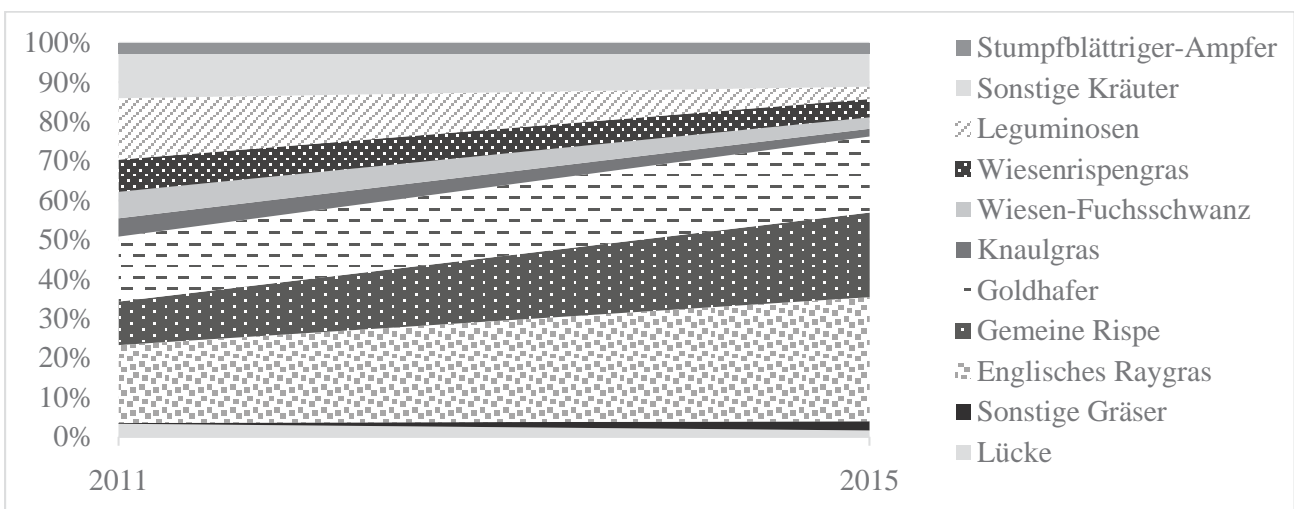


Abbildung 1: Entwicklung der Pflanzenbestände vom Beginn bis zum Ende des Versuches im Mittel aller Varianten

Ergebnis und Diskussion

Entwicklung Bestände

Die Bestandeszusammensetzung unterschied sich zwischen den im Frühling vorgenommenen Behandlungen nur geringfügig (siehe Tabelle 1). Bei den verwendeten Übersaatmischungen und der Einzelkomponente Wieserispengras konnte keine einzige Veränderung festgestellt werden. Bei dem Faktor der mechanischen Behandlung im Frühling wirkte die Frühjahrsweide leicht reduzierend auf die Arten Goldhafer und Knaulgras, was bei längerer Beweidungsdauer noch ausgeprägter ist (Starz et al., 2010). In einem sehr geringen Umfang konnte das Wieserispengras von der Frühjahrsbeweidung profitieren und erreichte leicht höhere Flächenanteile.

Eine deutliche Verschiebung der Bestandeszusammensetzung, wie diese Starz et al. (2013) feststellten, erfordert eine längerfristige Beweidung. Dies trifft auch auf die dichte der Grasnarbe zu (Garay et al., 1997a, Garay et al., 1997b). Trotzdem kam es bei allen Arten und über alle Versuchsvarianten hinweg zu einer signifikanten Veränderung vom Beginn bis zum Ende des Versuches (siehe Abbildung 1). Besonders markant vielen diese Änderungen bei den Leguminosen aus, die sich von 16 Flächenprozent im Jahr 2001 auf 3 Flächenprozent im Jahr 2015 reduzierten. Dabei handelte es sich ausschließlich um Weißklee, der zwar

grundsätzlich bei andauernder Beweidung zunimmt (Starz et al., 2011), aber im Dauergrünland mehr oder weniger größeren Schwankungen unterliegt. Dafür konnte das Englische Raygras von 20 auf 32 Flächenprozent zulegen. Die immer milder werdenden Winter und die kaum mehr vorhandene lange geschlossene Schneedecke, wie auf Lagen des Versuchsstandortes, begünstigen die Entwicklung des Englischen Raygrases, da ein Schneeschimmelbefall immer weniger auftritt. Verdoppeln konnte ihre Flächenanteile von 11 auf 22 Flächenprozent die Gemeine Rispe. Dieses oberflächlich dahin kriechende und verfilzende Gras besiedelt rasch Lücken in nährstoffreichen und gut mit Wasser versorgten Böden (Bohner und Starz, 2011).

Mengen- und Qualitätsertrag

Bei der Betrachtung des Mengen- und Qualitätsertrages konnte zwischen den unterschiedlichen Behandlungen ein Unterscheid zwischen der Frühjahrsbeweidung, der Bearbeitung mittels Stark-Striegel und keiner Maßnahme festgestellt werden (siehe Tabelle 2). Dabei erreichte die Variante ohne Maßnahme (Variante Schnitt) die signifikant höchsten Mengerträge von 11.060 kg TM/ha. Den nächst geringeren Ertrag hatten die gestriegelten Parzellen (Variante Striegel) mit 10.726 kg TM/ha und den geringsten Ertrag erreicht mit 9.942 die Frühjahrsbeweidete Nutzung (Variante Weide). Ein ähnliches Bild konnte beim Ener-

Tabelle 2: Mengen- und Qualitätsertrag im Schnitt der vier Versuchsjahre (2011-2014) inklusive des Einflusses durch das Striegeln und die Frühjahrsweide (2011, 2012 und 2013)

Parameter	Einheit	Nutzungsvariante			SEM	p-Wert	s _e
		Schnitt	Striegel	Weide			
TM-Ertrag	kg/ha	11.060 ^a	10.726 ^b	9.942 ^c	59	<0,0001	835
NEL-Ertrag	MJ NEL/ha	65.918 ^a	63.778 ^b	59.724 ^c	376	<0,0001	4.938
XP-Ertrag	kg/ha	1.572 ^a	1.520 ^{ab}	1.481 ^b	18	0,0201	148

Tabelle 3: Mengen- und Qualitätsertrag nach den verwendeten Mischungen im letzten Erntejahr 2014, ohne eine Bearbeitung mit Striegel oder der Durchführung einer Frühjahrsweide im Frühling

Parameter	Einheit	Mischung				SEM	p-Wert	s _e
		Mischung 1	Mischung 2	Wiesenrispengras ohne Übersaat	Übersaat			
TM-Ertrag	kg/ha	10.499	11.041	10.315	11.369	304	0,1111	586
NEL-Ertrag	MJ NEL/ha	61.623	64.631	60.485	66.414	1.779	0,1357	3.457
XP-Ertrag	kg/ha	1.379	1.455	1.331	1.526	57	0,1467	100

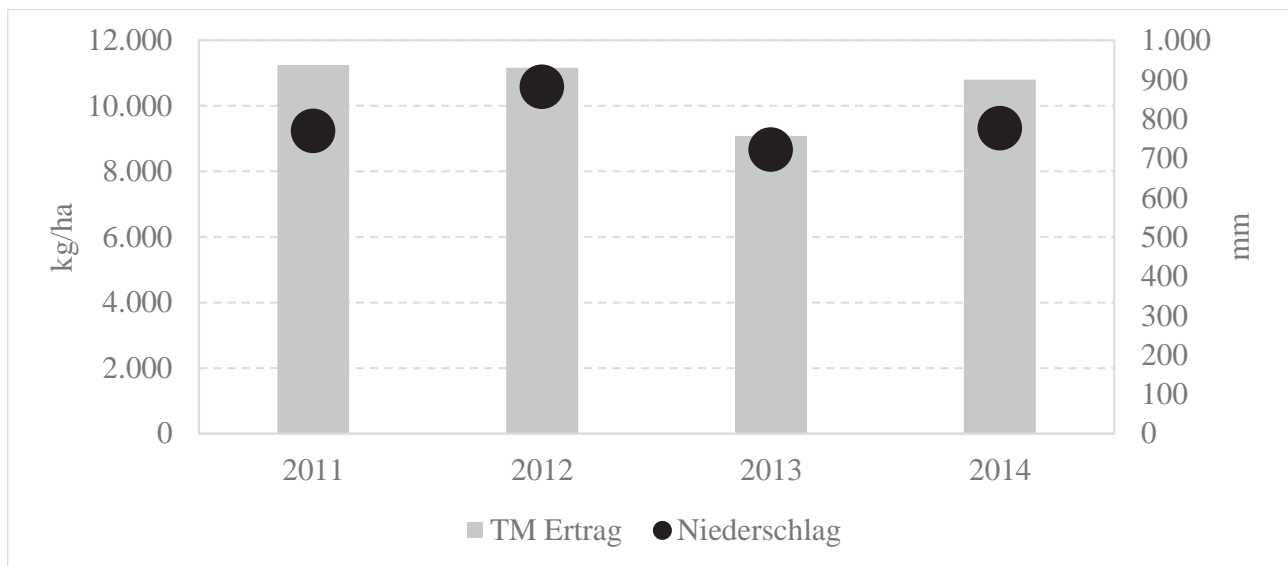


Abbildung 2: Durchschnittliche Mengenerträge in den vier Versuchsjahren mit den jeweiligen Niederschlagssummen in den Monaten April bis Oktober

gie- und Rohproteintrag beobachtet werden. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass hier auch das während der Beweidung gefressene Futter sowie das durch den Striegelvorgang ausgerissene Gras mit hineinspielt. Legt man die Betrachtung auf das letzte Versuchsjahr (2014), so konnte zwischen den Nutzungsvarianten kein signifikanter Unterschied im Mengenertrag (im Mittel 10.800 kg TM/ha) mehr festgestellt werden (siehe Abbildung 3).

Über alle Varianten hinweg traten zwischen den Versuchsjahren ausgeprägte Schwankungen im Ertrag auf (siehe Abbildung 2). Besonders sticht hier das Jahr 2013 heraus mit dem signifikant geringsten mittleren Jahresertrag von 9.087 kg TM/ha. Im Juli 2013 wurden in der Versuchszeit die geringsten Niederschlagssummen mit 63 mm gemessen. In den übrigen drei Versuchsjahren war die Regenmenge im Juli mindestens doppelt so hoch. Dies dürfte auch ein Grund dafür sein, warum in diesem Jahr die Erträge am niedrigsten waren.

In diesem Versuch konnten keine Ertragsunterschiede zwischen den eingesetzten Nachsaatmischungen und der nicht übergesäten Variante festgestellt werden (siehe Tabelle 3). Dieses Ergebnis verwundert wenig, da bereits bei der Betrachtung des Pflanzenbestandes, keine Veränderung durch

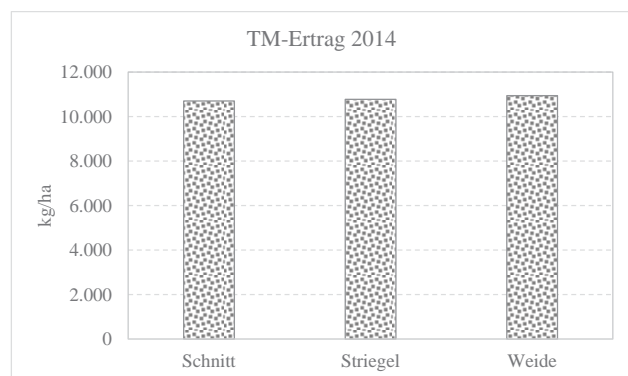


Abbildung 3: Mengenerträge im letzten Versuchsjahr (2014), ohne eine Bearbeitung mit Striegel oder der Durchführung einer Frühjahrsweide im Frühling

die Nachsaatmischungen festgestellt werden konnte.

Hier darf nun nicht der Schluss gezogen werden, dass eine Nachsaat im Dauergrünland nicht möglich und daher nicht notwendig ist. In anderen Studien konnten positive Effekte gemessen werden (Huguenin-Elie et al., 2006, Huguenin-Elie et al., 2008a, Starz et al., 2013).

Schlussfolgerungen

Eine zeitlich befristete Frühjahrsbeweidung von Schnittwiesen kann Grünlandflächen mit Problempflanzen nicht komplett sanieren. Dafür ist die Dauer der Maßnahme zu kurz. Dabei spielt eine entscheidende Rolle, in welchem Zustand sich die Fläche befindet, und was die Problemkräuter oder Problemgräser sind.

Damit eine Übersaat grundsätzlich im Grünland funktioniert muss offener Boden vorhanden sein, das Saatgut gut an den Boden angepresst werden und im Anschluss eine regelmäßige Wasserversorgung über mehrere Wochen gegeben sein. Da dies Bedingungen nicht bei jedem Übersaattermin gegeben sind ist es notwendig Übersaaten mehrmals mit kleinen Saatmengen pro Termin zu wiederholen. Dabei ist es wichtig einen langen Atem zu haben und dies solange durchzuführen, bis die entsprechenden Erfolge sichtbar werden.

Grundsätzlich sind Sanierungsmaßnahmen im Dauergrünland immer eine langfristige Angelegenheit und erfordern eine oftmalige Wiederholung. Die Frühjahrsbeweidung kann aber als ein Element eines groß angelegten Sanierungskonzeptes als eine preiswerte und einfach umzusetzende Maßnahme betrachtet werden.

Literatur

- Bohner, A. und Starz, W. (2011): Zeigerpflanzen im Wirtschaftsgrünland. *Journal* 1/2011 (Issue).
- Dietl, W. und Lehmann, J. (2004): Ökologischer Wiesenbau - nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden, Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, 136 S.
- Garay, A.H.; Hodgson, J. und Matthew, C. (1997a): Effect of spring grazing management on perennial ryegrass and ryegrass-white clover pastures - 1. Tissue turnover and herbage accumulation. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 40 (1), 25-35.
- Garay, A.H.; Matthew, C. und Hodgson, J. (1997b): Effect of spring grazing management on perennial ryegrass and ryegrass-white clover pastures - 2. Tiller and growing point densities and population dynamics. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 40 (1), 37-50.
- Gruber, L.; Steinwider, A.; Guggenberger, T. und Wiedner, G. (1997): Interpolation der Verdauungskoeffizienten von Grundfuttermitteln der DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. Aktualisiertes Arbeitspapier der ÖAG-Fachgruppe Fütterung über die Grundlagen zur Berechnung der Verdaulichkeit und des UDP-Gehaltes auf der Basis der DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer (7. Auflage 1997). *Journal* (Issue).
- Huguenin-Elie, O.; Stutz, C.; Lüscher, A. und Gago, R. (2006): Wiesenverbesserung durch Übersaat. *Agrarforschung* 13 (10), 424-429.
- Huguenin-Elie, O.; Stutz, C.J.; Gago, R. und Lüscher, A. (2008a): Wiesen-erhaltung durch gezielte Gräserversamung. *Agrarforschung* 15 (3), 144-149.
- Huguenin-Elie, O.; Stutz, C.J.; Gago, R. und Lüscher, A. (2008b): Wiesen-erhaltung durch gezielte Gräserversamung. Effiziente Nutzung von Grünland als Ressource für die Milch- und Fleischproduktion - 52. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Zollikofen, Schweiz, 9. 28.-30.08.2008, 258-261.
- Schechtner, G. (1958): Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels „Flächenprozentschätzung“. *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau* 105 (1), 33-43.
- Starz, W.; Steinwider, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (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, Gießen, Verlag Dr. Köster, 16.-18.03.2011, 93-96.
- Starz, W.; Steinwider, A.; Pfister, R. und Rohrer, H. (2013): 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.; Steinwider, 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.
- Steinwider, A. und Starz, W. (2015): *Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen*, Leopold Stocker Verlag, Graz.
- Thomet, P.; Hadorn, M.; Troxler, J. und Koch, B. (2000): Entwicklung von Raigras/Weissklee-Mischungen bei Kurzrasenweide. *Agrarforschung* 7 (5), 218-223.