

Kurzrasen- und Koppelweide auf einem trockenheitsgefährdeten Dauergrünlandstandort

Walter Starz^{1*}, Josef Kreuzer², Andreas Steinwider¹, Rupert Pfister¹ und Hannes Rohrer¹

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 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). 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: Trockenheitsstress, Ertrag, Rohprotein, Rohfaser, Netto-Energie-Laktation

Summary

Continuous (CG) and rotational grazing (RG) are important strategies for pasture based organic milk production systems. This 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 (CG) and 14.8 cm (RG). CG variant was cut 9 times and RG variant 6 times in 2010. Low precipitation periods showed an effect on CG by reduced grass growth. RG reached significant higher yields in dry matter (10,561 kg ha⁻¹), net energy lactation (68,359 MJ ha⁻¹) and crude protein (1,916 kg ha⁻¹) as CG (7,753 kg DM ha⁻¹, 52,792 MJ NEL ha⁻¹ and 1,636 kg CP ha⁻¹). Differences were also measured in energy and CP content. CG yielded highest energy and CP contents from June to August. Results of this study suggest that RG is more suitable at locations with drought tendency. However, implementation of RG requires good management to reach higher forage yields.

Keywords: drought stress, yield, crude protein, crude fibre, net energy lactation

Einleitung und Zielsetzung

Die Weidehaltung ist ein zentrales Element der biologischen Landwirtschaft. Kurzrasen- und Koppelweide sind effiziente und arbeitssparende 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.

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,

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

² Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau, A-1180 Wien

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



9,1 °C $\bar{\sigma}$ Temperatur, 745 mm $\bar{\sigma}$ 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 elektrische 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 aufgeschlämmte Material wurde in einem Auffangsieb mit einer Maschenweite von 750 μ m 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 (s_e) angegeben.

Ergebnisse

Das Untersuchungsjahr 2010 war mit 853 mm ein überdurchschnittlich gutes Niederschlagsjahr für den Versuchstandort. Trotzdem gab es in den Sommermonaten Phasen mit geringeren Niederschlagsmengen, die einen Effekt auf den Graszuwachs zeigten (siehe Abbildung 1). Die Kurzrasenvariante reagierte auf geringeren Niederschlag mit einem Rückgang des Graszuwachses, wobei nach Regenperioden im Sommer das Graszwachstum 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

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

Parameter	Einheit	Variante		SEM	p-Wert	s_e
		Kurzrasen LSMEAN	Koppel 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_e : Residualstandardabweichung

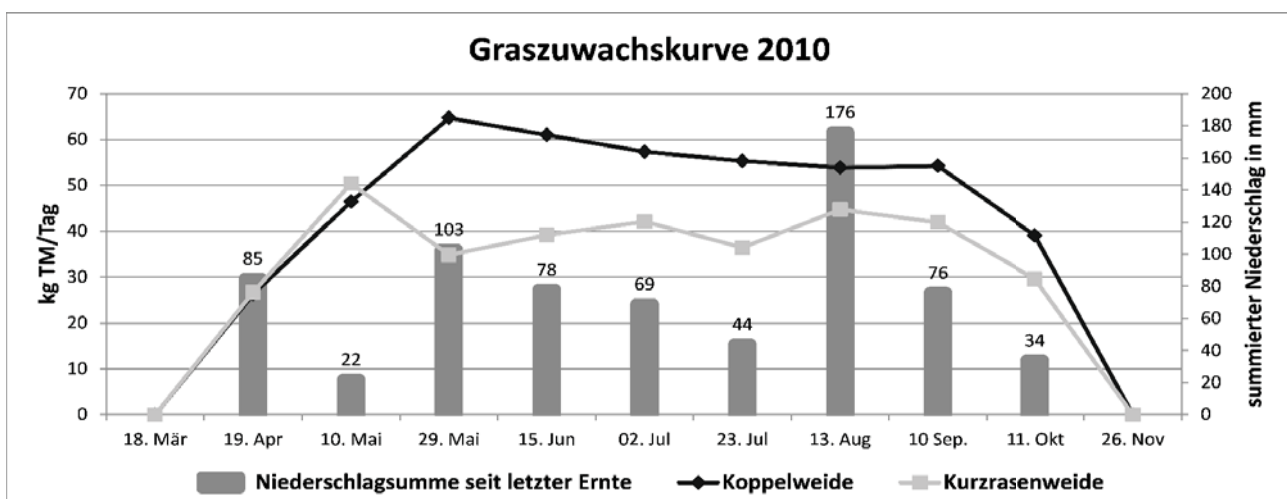


Abbildung 1: Graszuwachskurve für Kurzrasen- und Koppelweide sowie Niederschlagsmengen während der Vegetationszeit 2010

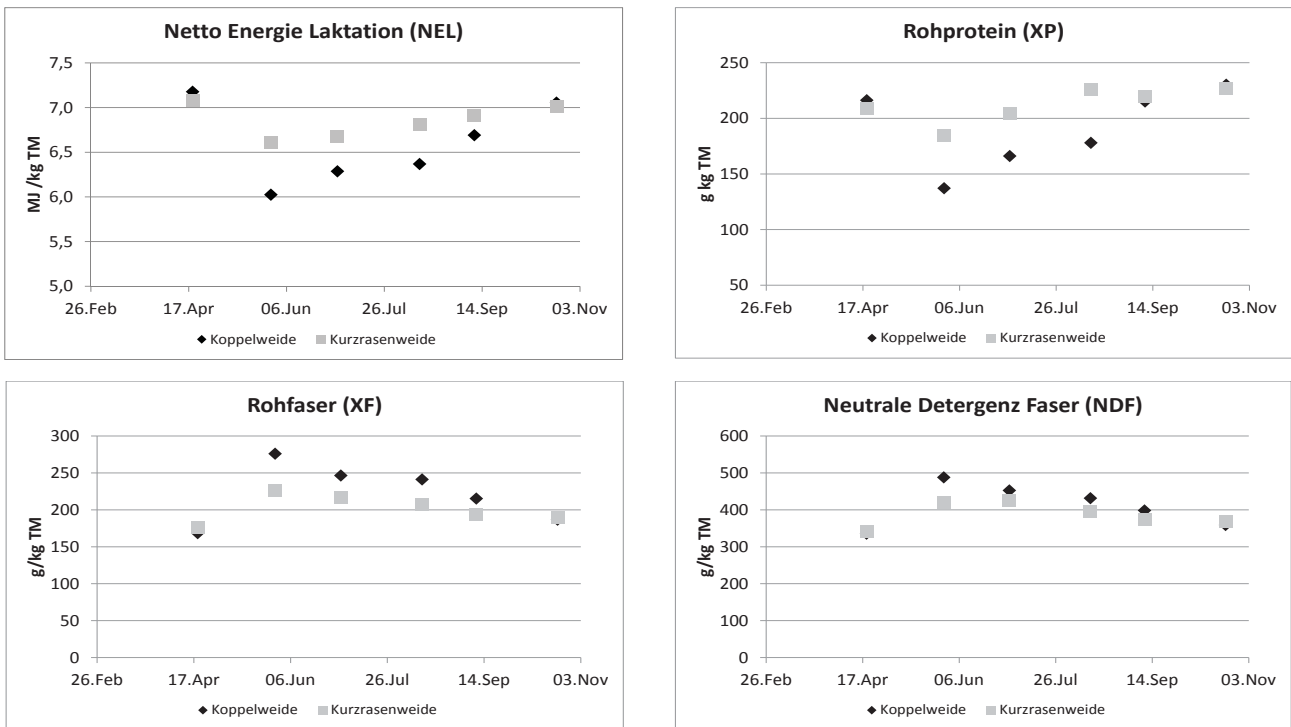


Abbildung 2: Konzentrationen an Energie (NEL), Rohprotein (XP), Rohfaser (XF), und Neutrale Detergenz Faser (NDF) im Futter der Kurzrasen- und Koppelweide

war die Kurzrasenweide, von Mai bis Oktober, der Koppelweide beim Graswachstum unterlegen.

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.

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 Detergenz 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

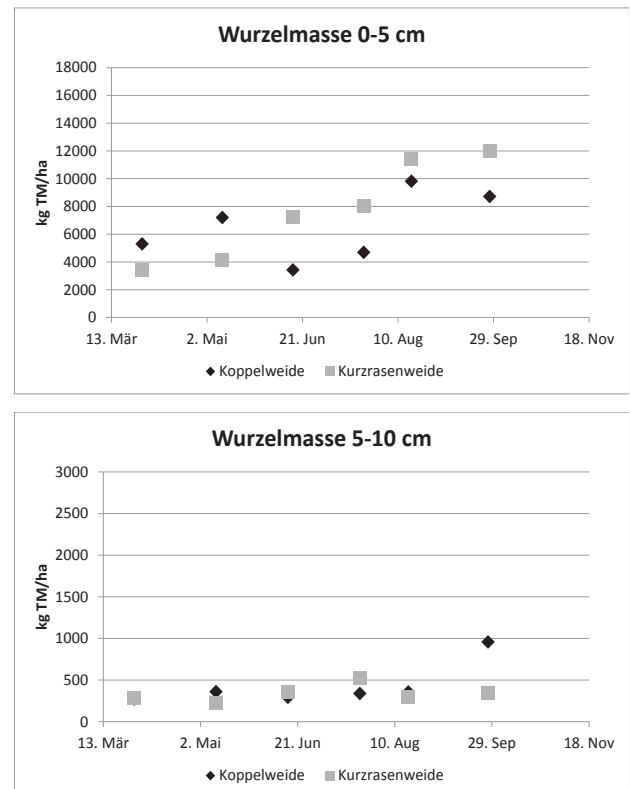


Abbildung 3: Wurzelmassen bei Kurzrasen- und Koppelweide von April bis September in den Horizonten 0-5 und 5-10 cm

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 Unterschiede 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.

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., 2011). 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.

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.

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