



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Abschlussbericht

WT BioWeideAufwuchs

Projekt Nr. 100918

Futterqualitäten und Zuwachsleistung von Dauerweiden bei unterschiedlichen Aufwuchshöhen

Nutritive value and grass growth on pastures at different sward heights

Projektlaufzeit:

2013-2014

Projektmitarbeiter:

Walter Starz (Leitung)

Rupert Pfister

Hannes Rohrer

Andreas Steinwider

alle Bio-Institut HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Eingereicht: Juli 2015

www.raumberg-gumpenstein.at



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Summary	3
3	Einleitung und Zielsetzung	4
4	Material und Methoden	5
4.1	Standort	5
4.2	Versuchsdesign.....	5
4.3	Pflanzenbestand und Blattflächenindex.....	6
4.4	Ertrag und Futterqualität.....	6
4.5	Statistik.....	6
4.6	Zeitplan und Maßnahmen.....	7
5	Ergebnis und Diskussion	8
5.1	Wetter	8
5.2	Pflanzenbestand.....	8
5.3	LAI, Aufwuchshöhe und Graszuwachs	10
5.4	Erträge und Qualitäten.....	11
6	Schlussfolgerungen	14
7	Literaturverzeichnis.....	15

1 Zusammenfassung

Bei der Koppelweidehaltung ist die angestrebte Aufwuchshöhe am ersten Auftriebstag eine entscheidende Größe für die Anzahl der benötigten Koppeln. Welchen Einfluss unterschiedliche Zielaufwuchshöhen auf den Jahresertrag und den Graszuwachs haben wurde auf einer Dauerweidefläche am Versuchsbetrieb des Instituts für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere an der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein im Vegetationsjahr 2013 untersucht.

Dabei wurden 3 unterschiedliche Höhen (niedrig - 8 cm, mittel - 10 cm und hoch - 12 cm) miteinander verglichen und die Erträge mittels Weidekörbe gemessen. Dabei erzielte die niedrige Wuchshöhe (10.343 kg TM/ha) einen signifikant geringeren Jahresertrag, gegenüber der mittleren (12.119 kg TM/ha) und hohen (12.581 kg TM/ha) Aufwuchs-Variante. Die Wuchshöhe hoch erreichte im Mai mit knapp 120 kg TM/ha und Tag den höchsten je an diesem Standort gemessenen Graszuwachs. Im Sommer pendelten sich die Graszuwächse aller Varianten bei 60 kg TM/ha und Tag ein.

2 Summary

Targeted sward height at the first day in a paddock is a key parameter for the numbers of paddocks in rotational grazing. Influence of different targeted sward heights on DM yield and grass growth rate were investigated on an intensive grazed area at the research farm of the Organic Institute of AREC Raumberg-Gumpenstein in vegetation period 2013.

Three different sward heights (low - 8 cm, middle - 10 cm and high - 12 cm) were compared and measured using grazing cages. The low height reached significantly less yields (10,343 kg DM ha⁻¹) as middle (12,119 kg DM ha⁻¹) and high (12,581 kg DM ha⁻¹) sward growth. Variant high reached nearly 120 kg DM ha⁻¹ day⁻¹ in May and showed highest ever measured grass growth rate at this location. During summer, the grass growth rate was about 60 kg DM ha⁻¹ day⁻¹ in all three variants.

3 Einleitung und Zielsetzung

In der Biologischen Milchviehhaltung sind die Kurzrasen- und Koppelweide zwei bedeutende Systeme für eine weidebasierte Fütterung. Beide Systeme sind effiziente und arbeitssparende Weideformen und eignen sich ideal für Standorte mit ausreichend 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 (PETER THOMET & BLÄTTLER, 1998). Das Grünland zählt zu den wasserbedürftigsten Kulturen in der Landwirtschaft. Damit 1 kg Trockenmasse Grünmasse auf einer Wiese oder Weide gebildet werden kann, benötigt die Pflanze ca. 600 Liter Wasser. Anders ausgedrückt, würde Dauergrünland um optimal wachsen zu können, täglich 2-3 Liter verfügbares Wasser pro m² Fläche benötigen. Unter optimalen Bedingungen, wenn genügend Nährstoffe, Wasser und Sonnenlicht vorhanden sind, ist Gras in der Lage 1-2 mm pro Stunde zu wachsen. Im Weidesystem sind gute und konstante Graszuwächse wichtig, damit der Herde in der Vegetationsperiode ausreichend Futter zur Verfügung steht.

Ein zentrales Steuerungselement bei der Koppel ist die angestrebte Aufwuchshöhe beim Auftrieb (Undersander, Albert, Cosgrove, Johnson, & Peterson, 2002).

Welchen Einfluss unterschiedliche Koppel-Aufwuchshöhen auf den Jahresertrag und die Zuwachsleistung auf Dauerweiden im Ostalpenraum haben, sollte im Rahmen dieser einjährigen Untersuchung erhoben werden.

4 Material und Methoden

4.1 Standort

Der Versuchsstandort wurde auf zwei Dauerweidefläche am Bio Lehr- und Forschungsbetrieb der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Stainach-Pürgg angelegt. Der Versuch wurde auf zwei benachbarten Dauerweideflächen durchgeführt (Breite: 47° 30' 59" N, Länge: 14° 4' 20" E, 670 m Seehöhe, 7 °C ø Temperatur, 1014 mm ø Jahresniederschlag, siehe Abbildung 1).

Der Bodentyp der Versuchsflächen war eine Felsbraunerde von mittlerer Gründigkeit. Der pH-Wert des Bodens lag bei durchschnittlich 6,1, der Humusgehalt bei 8,1 % und der Tongehalt bei 12,4 %.

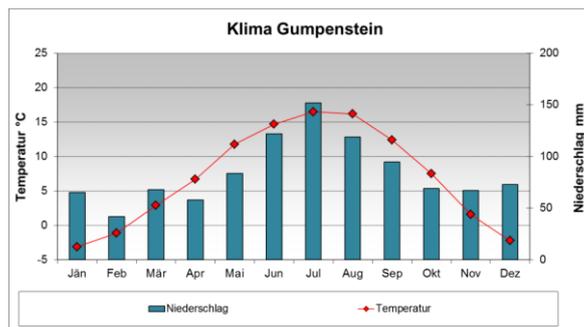


Abbildung 1: Langjähriges Mittel (1971-2000) des Klimas (ZAMG)

4.2 Versuchsdesign

Auf den beiden Dauerweideflächen wurde im Vegetationsjahr 2013 (von 09.04. bis 19.11.) der Versuch als randomisierte Anlage mit drei Spalten und vier Zeilen angelegt (siehe Abbildung 2).

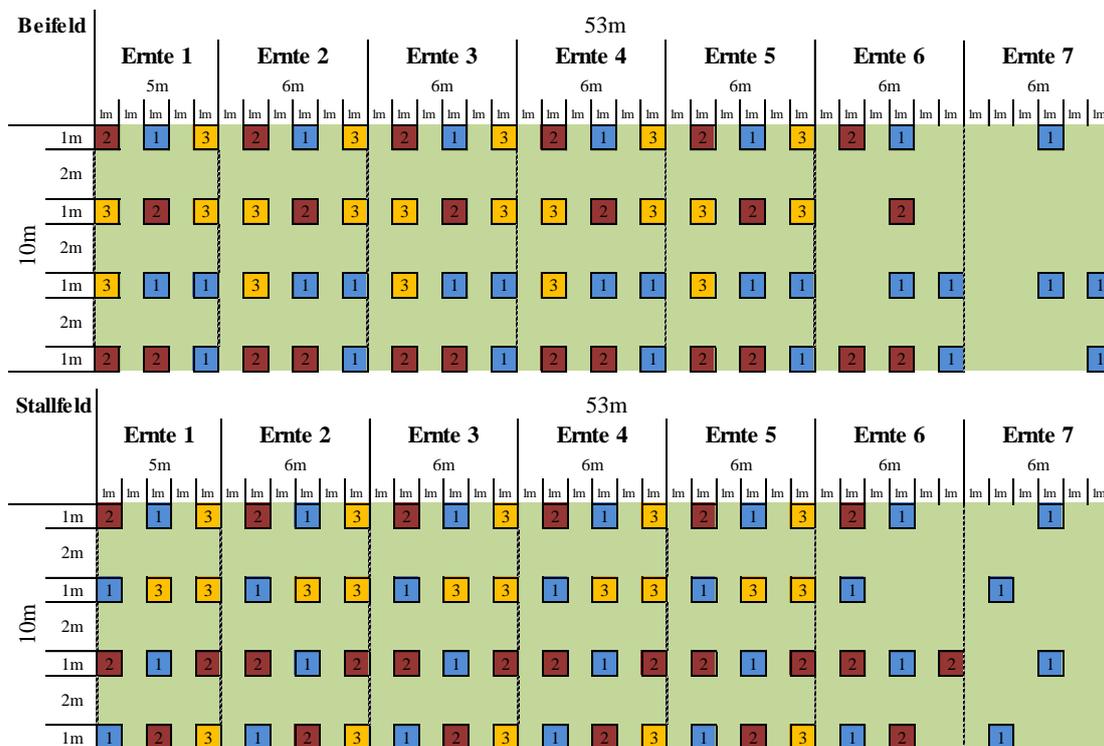


Abbildung 2: Anordnung der Weidekörbe auf jedem der beiden Versuchsfelder

Die Anordnung der Varianten wurde für jede Weidefläche neu randomisiert. Als Versuchsvarianten wurden drei unterschiedliche Zielaufwuchshöhen (niedrig, mittel und hoch) gewählt. Die Parzellen wurden durch Weidekörbe (Grundfläche 1x1 m) vor der Beweidung geschützt. Nach jeder Ernte wurden die Weidekörbe nach rechts versetzt und so wanderte die Versuchsanlage zeitversetzt von West nach Ost weiter (siehe Abbildung 2).

4.3 Pflanzenbestand und Blattflächenindex

Die Artenbonituronituren erfolgten als Flächenprozenschätzung auf Grundlage der wahren Deckung (Schechtner, 1958). Bei der wahren Deckung handelt es sich um jene Fläche, die von der Pflanzenbasis eingenommen wird. Die Bonituren wurden vor jeder Nutzung durchgeführt.

Der Blattflächenindex bzw. LAI (leaf area index) beschreibt eine Verhältniszahl zwischen der Einstrahlung der Sonne über dem Bestand und jener Einstrahlung auf den Sonden-Messpunkten. Beispielsweise bedeutet ein LAI von 1, dass 1 m² Bodenoberfläche genau von 1 m² Blattmasse bedeckt wird. Vor den Schnitten wurde die Messung des LAI mit dem Gerät AccuPAR LP-80 vorgenommen.

4.4 Ertrag und Futterqualität

Für die Ertragsfeststellung wurden Weidekörbe mit einer Grundfläche von jeweils 1 m² auf jeder der beiden Weideflächen platziert und beerntet. Untersucht wurden drei unterschiedliche Aufwuchshöhen niedrig, mittel und hoch (gemessen mit dem RPM), die die Versuchsvarianten darstellten. Dabei wurde als Referenz die Höhe des Weißklees mit dem Meterstab vorab durch den Weidekorb gemessen und nach dessen Wuchshöhe richtete sich der Erntezeitpunkt der jeweiligen Variante. Die Meterstab-Zielhöhe wurde bei der Höhe niedrig mit 8 cm, bei mittel mit 12 cm und bei hoch mit 16 cm bestimmt. Auf den beiden Flächen wurde jede Variante 4-mal wiederholt, wodurch sich 12 Parzellen je Weidefläche ergaben. Sobald die Zielaufwuchshöhe erreicht wurde, erfolgte die Beerntung und nach dem Schnitt wurden die Körbe auf der Fläche weiter gestellt. Bevor die Körbe auf die neue Fläche weiter rückten, wurde diese abgemäht. Dadurch wurde nur der Zuwachs ab diesem Zeitpunkt bis zur nächsten Ernte gemessen. Dabei ergaben sich im Vegetationsjahr 2013 bei der Zielhöhe niedrig 7 Ernten, bei mittel 6 Ernten und bei hoch 5 Ernten. Vor der Ernte des Futters in den Weidekörben wurde die Messung des Blattflächenindex (LAI) vorgenommen. Im Anschluss erfolgte die Feststellung der tatsächlichen Aufwuchshöhe mit Hilfe des Filip's electronic plate pasture meter (RPM). Die Ernte der Parzellen wurde mit elektrischen Handgartenschere durchgeführt und bis auf eine Reststoppelhöhe von 3-4 cm geschnitten. Das Erntegut von jeder Parzelle wurde frisch gewogen und aus einem Teil des Materials die Trockenmasseproben gezogen. Diese kamen über 48 Stunden bei 105 °C in den Trockenschrank. Der restliche Teil der Frischprobe gelangte zur schonenden Trocknung in das hauseigene Labor, wo die Rohnährstoffe, die Gerüstsubstanzen sowie die Mineralstoffe und Spurenelemente analysiert wurden. Die Energiebewertung in MJ Nettoenergie-Laktation (NEL) wurde mit Hilfe der analysierten Nährstoffgehalte mittels Regressionsformel der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1998) errechnet.

4.5 Statistik

Die statistische Auswertung der normalverteilten und varianzhomogenen Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.4 nach der MIXED Prozedur (Fixer Effekt: Aufwuchshöhe, Fläche und bei den Inhaltsstoffen noch der Beprobungstermin sowie die Wechselwirkung; die Lage der Parzellen in den Spalten und Zeilen der Anlage 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. Die paarweisen Vergleiche der LSMEANS wurden mittels Tukey-Test vorgenommen und signifikante Unterschiede mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

4.6 Zeitplan und Maßnahmen

In Tabelle 1 sind die Erntezeitpunkte für die drei untersuchten Wuchshöhen angeführt. Der Vegetationszeitraum sowie die Anzahl der Tage an denen die Milchkühe des Bio-Instituts auf den beiden Weideflächen waren ist ebenfalls aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1: Zeitpunkte der Ernten im Versuchsjahr 2013 sowie Daten zu den beiden Weideflächen

Ernte, Bonitur u. LAI-Messung	Variante	niedrig	mittel	hoch
	1. Aufwuchs	25.Apr	02.Mai	10.Mai
	2. Aufwuchs	14.Mai	29.Mai	17.Jun
	3. Aufwuchs	18.Jun	03.Jul	24.Jul
	4. Aufwuchs	16.Jul	06.Aug	04.Sep
	5. Aufwuchs	16.Aug	04.Sep	23.Okt
	6. Aufwuchs	20.Sep	23.Okt	
	7. Aufwuchs	23.Okt		
Weidefläche		Stallfeld	Beifeld	
Vegetationsbeginn	Frühjahr	09.Apr	09.Apr	
Weidebeginn		14.Apr	17.Apr	
Weideende	Herbst	08.Okt	27.Okt	
Vegetationsende		19.Nov	19.Nov	
Weidetage		44	45	

5 Ergebnis und Diskussion

5.1 Wetter

Im Jahr 2013 wurden auf dem Standort eine Niederschlagssumme von 1.035 mm sowie eine Durchschnittstemperatur von 8,5 °C gemessen (siehe Abbildung 3), wobei im Vegetationszeitraum von April bis Oktober 722 mm Niederschlag fielen und die mittlere Temperatur bei 14,1 °C lag. Die Niederschläge bewegten sich im langjährigen Mittel, jedoch war das Jahr im Durchschnitt um 1,5 °C wärmer.

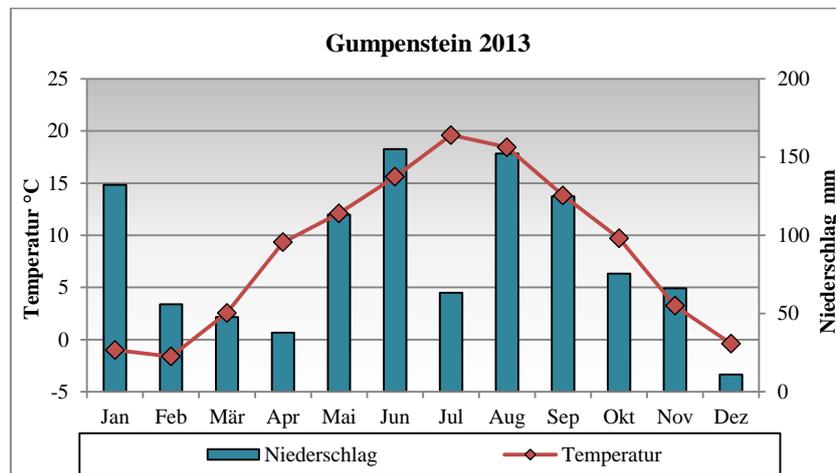


Abbildung 3: Durchschnittstemperatur und Niederschlagssumme in den einzelnen Monaten im Jahr 2013

5.2 Pflanzenbestand

Sowohl die Zusammensetzung der Artengruppen, als auch der Arten selbst zeigten keine signifikanten Unterschiede bei Betrachtung der Futterhöhe (siehe Tabelle 2). Die Artenzusammensetzung zeigte einen typischen Weidebestand. Die Artengruppe der Leguminosen wurde ausschließlich vom Weißklee gebildet.

Tabelle 2: Flächenprozent der Artengruppen und ausgewählter Grasarten je Wuchshöhe

Parameter	Einheit	Futterhöhe						p-Wert	s _e
		niedrig		mittel		hoch			
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM		
Lücke	%	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0159	0,4
Gras	%	74,2	0,8	74,2	0,8	73,8	0,8	0,8987	5,2
<i>Englisches-Raygras</i>	%	28,3	0,7	29,5	0,7	28,9	0,7	0,5003	4,5
<i>Wiesenrispengras</i>	%	22,8	0,7	22,4	0,7	21,7	0,7	0,4944	4,0
Leguminosen	%	15,0	0,8	16,1	0,8	16,8	0,9	0,2779	4,9
Kräuter	%	10,2	0,7	9,8	0,7	9,4	0,7	0,5383	3,0

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; s_e: Residualstandardabweichung

Signifikante Unterschiede konnten hingegen bei den beiden Flächenstücken beobachtet werden (siehe Tabelle 3). Bei den Gräsern bildeten typische Weidepflanzen wie Englisches Raygras und Wiesenrispengras mit Flächenanteilen von um 50 % den Hauptteil des Bestandes. Bei diesen beiden für die Weide- und intensive Wiesennutzung wichtigen Arten konnten höhere Anteile im Beifeld festgestellt

werden. Dies lässt sich sicherlich darauf zurückführen, dass in der Vergangenheit mehrmalige Übersaaten auf der Fläche mit diesen Grasarten durchgeführt wurden. In geringen Anteilen von 8 und 4 Flächenprozent traten die oberflächlich verfilzende Grasarten Ausläufer-Straußgras und Lägerrispe auf. Gerade die Lägerrispe gilt als wenig gewünschte Art, da sie bei Trockenheit ausfällt, wenig Ertrag liefert und beim Weiden von den Tieren ausgerissen und die Büschel wieder ausgespuckt werden. Interessant war die Beobachtung, dass sich Wiesenschwingel und Kammgras ausdauernd im Bestand halten konnten. In den Geilstellen bildeten diese bald Samentriebe, die nicht mehr von den Tieren abgegrast wurden. Auf der Fläche wurde zu dieser Zeit kein Reinigungsschnitt durchgeführt. Somit kamen diese wertvollen Weidegräser in die Samenreife und konnten sich als typische Gräser vom horstförmigen Wuchs auch im sehr intensiv genutzten Weidesystem etablieren.

Tabelle 3: Flächenprozent der Artengruppen und ausgewählter Grasarten der beiden Weideflächen

Parameter	Einheit	Fläche			p-Wert	s _e
		Beifeld	Stallfeld			
		LSMEAN	LSMEAN	SEM		
Lücke	%	0,2	0,1	0,1	0,6401	0,4
Gras	%	79,1	69,1	0,7	<0,0001	5,2
<i>Englisches-Raygras</i>	%	33,9	23,9	0,6	<0,0001	4,5
<i>Wiesenrispengras</i>	%	25,0	19,7	0,6	<0,0001	4,0
<i>Kammgras</i>	%	2,3	5,0	0,2	<0,0001	1,5
<i>Wiesenschwingel</i>	%	3,2	4,5	0,2	<0,0001	1,3
<i>Ausläufer-Straußgras</i>	%	2,9	7,7	0,4	<0,0001	2,2
<i>Lägerrispe</i>	%	7,7	3,9	0,3	<0,0001	1,9
Leguminosen	%	13,4	18,5	0,7	<0,0001	4,9
Kräuter	%	7,1	12,4	0,6	<0,0001	3,0

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; s_e: Residualstandardabweichung

Dieses Ergebnis unterstreicht die Bedeutung von Übersaaten im Dauergrünland zur langfristigen Verbesserung der Bestände. Wie auf dieser Fläche auch praktiziert, ist das mehrmalige übersäen mit Kleinmengen von 5-10 kg/ha Saatgut entscheidend, damit der Bestand in eine gewünschte Richtung gedrängt und gelenkt wird. Durch Übersaaten werden aber auch moderne und ertragsstarke Zuchtsorten in die Bestände gebracht. Da bei intensiv genutzten Dauergrünlandbeständen das Artenspektrum eingeschränkter als im Extensivgrünland ist, sollte der Focus auf die Sorten dieser wenigen Arten gelegt werden. Sortenmischungen auf einer Fläche können so ihre Stärken, je nach Witterung im jeweiligen Jahr, ausspielen und garantieren so langfristig stabile und ertragreiche Grünlandbestände mit hohen Zuwachsraten.

5.3 LAI, Aufwuchshöhe und Graszuwachs

Die durchschnittlichen LAI Werte stiegen signifikant von der niedrigsten zur höchsten Aufwuchshöhe an (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Mittlerer Blattflächenindex (LAI) der drei Aufwuchshöhen

Parameter	Einheit	Futterhöhe						p-Wert	s _e
		niedrig		mittel		hoch			
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM		
LAI	m ² /m ²	2,6 ^c	0,1	3,3 ^b	0,1	4,13 ^a	0,1	<0,0001	0,3

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; s_e: Residualstandardabweichung

Im Vegetationsverlauf zeigte die hohe Variante auch immer die höchste photosynthetisch aktive Biomasse (siehe Abbildung 4). Den höchsten LAI erreichte die Variante hoch im Frühling mit mehr als 5 m² grüner Blattmasse je m² Bodenoberfläche.

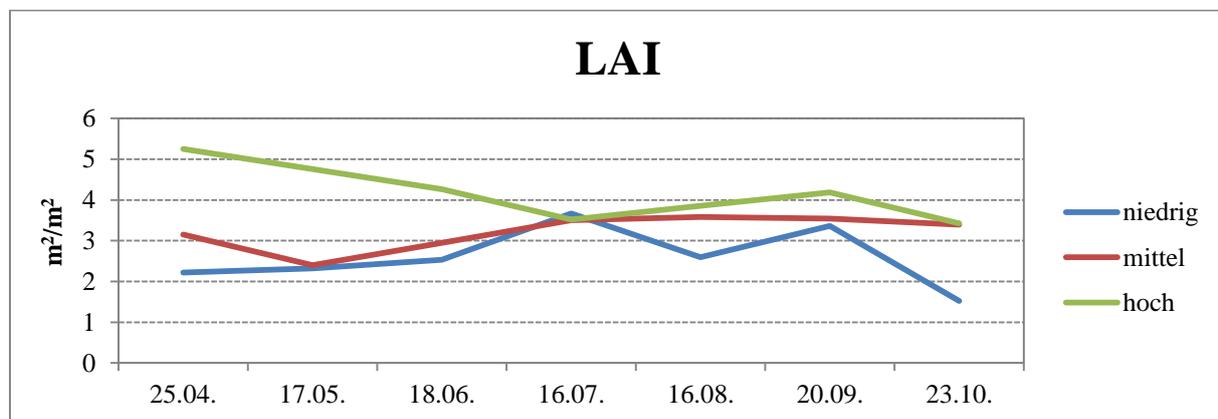


Abbildung 4: LAI-Verlauf der drei Varianten während der Vegetationsperiode 2013

Bei den Graszuwächsen konnten die größten Unterschiede zwischen den Aufwuchshöhenvarianten im Mai (siehe Abbildung 5) festgestellt werden. Hier erreichte die Variante mit der Zielaufwuchshöhe hoch mit knapp 120 kg TM/ha und Tag kurzfristig die höchsten je auf diesem Standort gemessenen Zuwachsleistungen. Generell können die Zuwächse als hoch eingestuft werden, wenn sie mit Werten aus dem Schweizer Westalpenraum verglichen werden (Schori, 2009).

Wie in Abbildung 5 ersichtlich, verzeichneten die Monate April und Mai die geringsten Niederschlagssummen. In dieser Periode ging das Graswachstum bei den Varianten niedrig und mittel deutlich zurück. Demgegenüber zeigte die Variante hoch trotzdem noch eine Erhöhung der Wachstumsrate. Ein vergleichbares Ergebnis wurde bereits im Jahr 2010 auf einem niederschlagsärmeren Standort (Walter Starz, Kreuzer, Steinwider, Pfister, & Rohrer, 2013) festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass aufgrund des höheren Pflanzenbestandes in Variante hoch, günstigere kleinklimatische Bedingungen herrschten, wodurch der Wasserverlust über die Verdunstung geringer ausfallen dürfte. Die geringeren Wuchshöhen bei den Varianten niedrig und mittel dürften durch ihre niedrigeren Pflanzendecken das über die Evapotranspiration frei werdende Wasser weniger gut zurück halten können und dies der Grund für die geringeren Zuwachsraten sein.

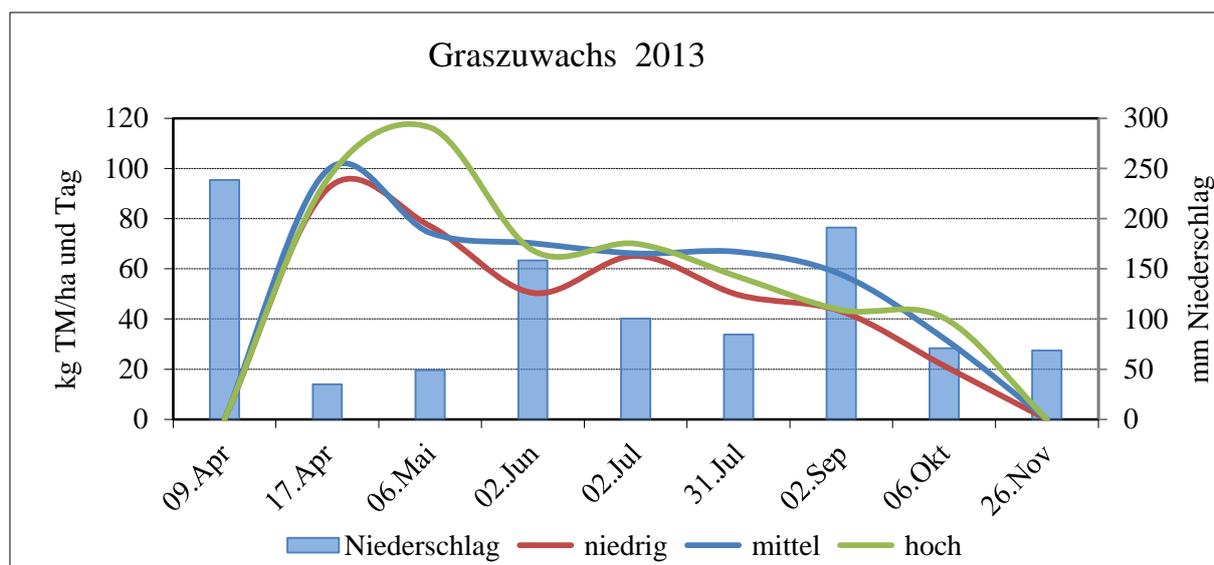


Abbildung 5: Graszuwachskurven der drei unterschiedlichen Aufwuchshöhen sowie die Niederschlagssummen von einem Datum zum nächsten (Die Niederschlagssumme vom 9. April entspricht der Niederschlagssumme ab 1. Jänner)

5.4 Erträge und Qualitäten

Bei Betrachtung der Mengen- und Qualitätserträge (Tab. 1) schnitten die beiden Aufwuchshöhen mittel und hoch signifikant besser als die niedrige Variante ab. Die 12.581 kg TM/ha bei der Variante hoch stellten für eine Dauerweide im Ostalpenraum auf dieser Höhenlage einen sehr hohen Ertrag dar. Die niedrige Aufwuchshöhe war mit Mindererträgen von mehr als 2.000 kg TM/ha der hohen Variante deutlich unterlegen. Obwohl ab Juni genügend Niederschläge vielen, konnte die niedrigste Wuchshöhe nicht das Ertragsdefizit des Frühlings aufholen, was demgegenüber bei der mittleren Variante festgestellt wurde. Dasselbe Bild konnte beim Energieertrag beobachtet werden (Tab. 1). Auch hier konnte ein signifikanter Unterschied zwischen der Variante niedrig sowie der mittleren und hohen Erntevarianten gemessen werden.

Tabelle 5: Mengen- und Qualitätserträge im Untersuchungsjahr 2013 sowie Aufwuchshöhe und Futterdichte der drei Varianten

Parameter	Einheit	Futterhöhe						p-Wert	s _e
		niedrig		mittel		hoch			
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM		
Erntehöhe	cm	8,4 ^c	0,3	10,2 ^b	0,3	12,4 ^a	0,3	<0,0001	0,6
Reststoppelhöhe	cm	3,5 ^b	0,1	3,8 ^a	0,1	3,8 ^a	0,1	0,0256	0,2
TM-Ertrag	kg/ha	10.343 ^b	341	12.119 ^a	341	12.581 ^a	346	0,0007	892
NEL-Ertrag	MJ/ha	66.426 ^b	2.069	77.031 ^a	2.068	78.131 ^a	2.102	0,0010	5.120
XP-Ertrag	kg/ha	2.129 ^a	82	2.255 ^a	82	2.326 ^a	83	0,1238	171
Futterdichte	kg TM/cm ha	319 ^a	8	332 ^a	8	315 ^a	8	0,3251	22

LSMEAN: Least Square Means; SEM: Standardfehler; p-Wert: Signifikanzniveau; s_e: Residualstandardabweichung

Konnten beim Mengen- und Energieertrag noch ein signifikanter Unterschied festgestellt werden, so war beim Rohproteinenertrag kein Gruppenunterschied feststellbar (Tab. 1). Alle drei Varianten erreichten einen Rohproteinenertrag von über 2.000 kg/ha. Dieser Ertrag ist etwa doppelt so hoch wie auf einem

ha Bio-Sojabohne in Österreich geerntet wird. Eine Ursache für das hohe Rohproteinerntragsniveau ist der hohe Anteil an Weißklee im Bestand. Auf biologisch bewirtschafteten Dauerweiden kann sich Weißklee gut ausbreiten (W. Starz, Steinwider, Pfister, & Rohrer, 2011b), da eine mineralische N-Ergänzungsdüngung nicht möglich ist und so das Gras keine extrem dichte Narbe ausbilden kann.

Die tatsächlichen Erntehöhen in Tab. 1 wurden mit dem RPM erhoben. Da sich alle drei Höhen signifikant voneinander unterschieden wurde das Ziel in diesem Versuch, drei unterschiedliche Aufwuchshöhen zu beernten, erreicht. Obwohl die Reststoppelhöhe bei der niedrigen Variante etwas tiefer ausfiel kann der Unterschied von 0,3 cm, gegenüber den anderen beiden Varianten, als gering eingestuft werden.

Die gemessenen Futterdichten mit knapp über 300 kg TM/cm (bezogen auf RPM cm) waren in allen Varianten sehr hoch und zeigten keine Unterschiede untereinander.

Die Gehalte des Weidefutters bewegten sich in für den Standort üblichen Bereichen (W. Starz, Steinwider, Pfister, & Rohrer, 2011a). Bei der niedrigen Aufwuchshöhe waren die Energiegehalte (MJ NEL) sowie die Konzentrationen an Rohprotein (XP) und Phosphor (P) etwas höher als in den beiden höheren Aufwüchsen (siehe Abbildung 6). Bei den Gehalten an Gerüstsubstanzen (NDF) war der Unterschied zwischen den Varianten nicht vorhanden. Die Gerüstsubstanzen (NDF) waren während der Sommermonate am höchsten und nur im Frühling und Herbst niedriger. Diese Effekte dürften ebenfalls hauptsächlich auf die jahreszeitlich unterschiedliche Halmbildungstendenz der Gräser zurückzuführen sein.

Da höhere Anteile von Faserstoffen einen großen Einfluss auf die Energiedichte im Grundfutter haben, sank die Energiekonzentration in den Sommermonaten unter 6,5 MJ NEL/kg TM ab. In Gunstlagen – wo auch spätreife Englische Raygras Sorten verwendet werden – wurden im Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen geringere jahreszeitliche Schwankungen festgestellt (P. Thomet & Hadorn, 1996).

Hinsichtlich ausreichender Strukturkohlenhydrat-Versorgung der Wiederkäuer zeigt sich bei begrenztem Kraftfuttereinsatz kein Risiko. Laut dem National Research Council sollte die NDF Konzentration für hochleistendes Milchvieh im Bereich von zumindest 250-330 g/kg TM (NRC, 2001) liegen.

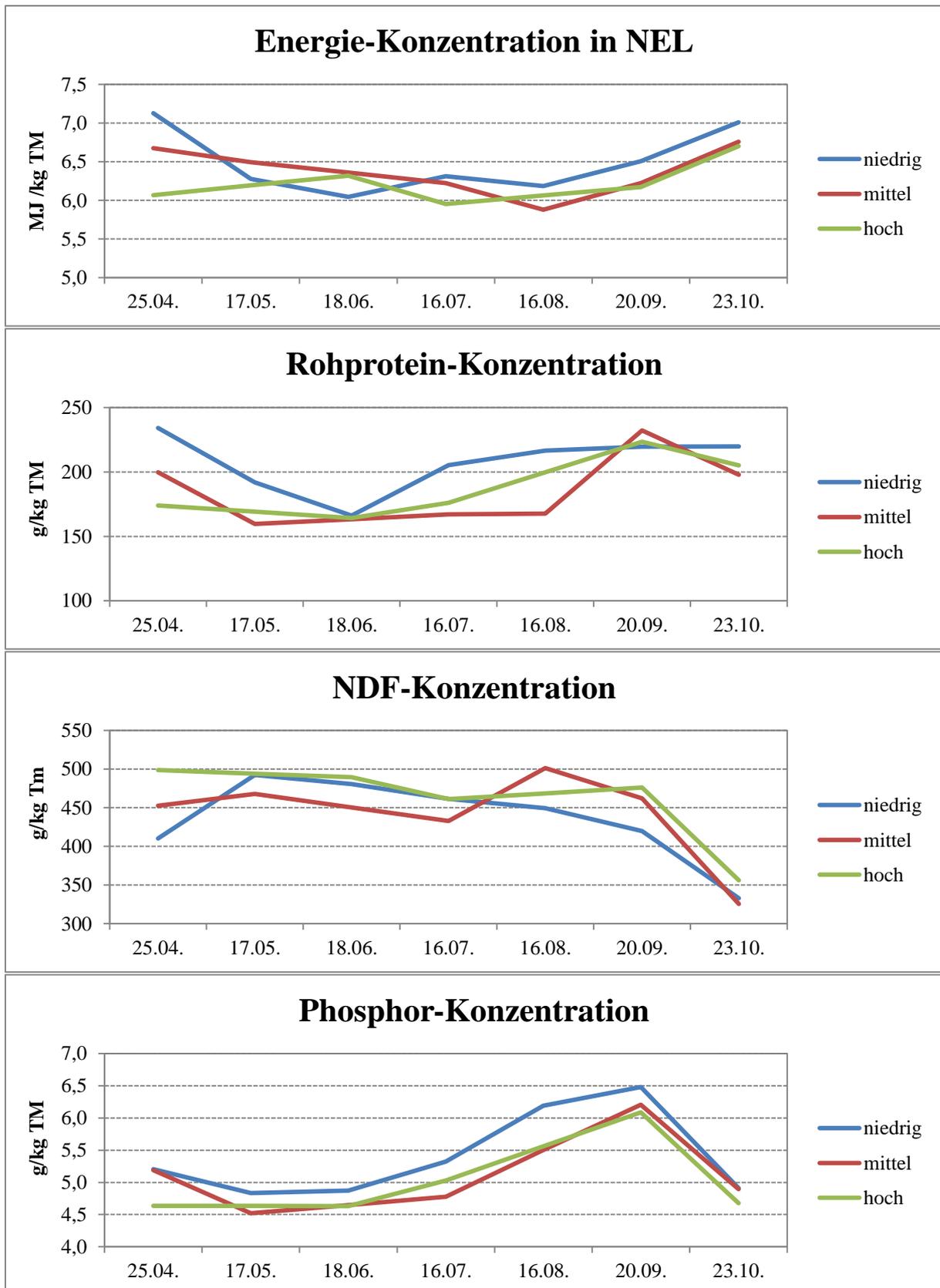


Abbildung 6: Konzentrationen (NEL, XP, NDF und P) im Weidefutter in den drei Wuchshöhen während des Vegetationszeitraumes 2013

6 Schlussfolgerungen

Die angestrebte Aufwuchshöhe beim Bestoßen einer Koppel hat einen entscheidenden Einfluss auf den möglichen Jahresertrag. Dies konnte in diesem Versuch im Jahr 2013 und in einem vorangegangenen Versuch (Walter Starz et al., 2013) im Jahr 2010 gezeigt werden. In der vorliegenden Arbeit konnte beobachtet werden, dass der Mehrertrag von Aufwuchshöhen ab 10 cm (RPM) nicht weiter gesteigert werden kann. Zumindest nicht unter Bedingungen der Biologischen Landwirtschaft. Hier gilt es die Ressourceneffizienz zu steigern und mit den betriebseigenen Ressourcen einen optimalen Flächenertrag zu erzielen.

Somit lässt sich aus dieser Untersuchung schlussfolgern, dass für eine effiziente Nutzung der Koppelweide eine Zielaufwuchshöhe von um die 10 cm (gemessen mit dem RPM) angestrebt werden sollte. Im Vergleich zur Kurzrasenweide muss bei Koppelweide jedoch angemerkt werden, dass dieses System eine optimierte Planung voraussetzt. Nur damit können höhere Erträge im Vergleich zum Kurzrasenweidesystem auch ausgeschöpft werden und kann viel Milch je ha Weide erreicht werden.

7 Literaturverzeichnis

- GfE. (1998). Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen (Vol. 7, pp. 141-150): Proceedings of the Society of Nutrition Physiology
- NRC. (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. In N. R. Council (Ed.), (pp. 37). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Schechtner, G. (1958). Grünlandsoziologische Bestandesaufnahme mittels "Flächenprozentschätzung". *Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau*, 105(1), 33-43.
- Schori, Fredy. (2009). Weidebesatzstärken: Auswirkung auf Milchleistung und Grasqualität. *Agrarforschung*, 16(11-12), 436-441.
- Starz, W., Steinwidder, A., Pfister, R., & Rohrer, H. (2011a). *Forage feeding value of continuous grazed sward on organic permanent grassland*. Paper presented at the Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions - Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation, Irnding.
- Starz, W., Steinwidder, A., Pfister, R., & Rohrer, H. (2011b). *Vergleich zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung unter ostalpinen Klimabedingungen*. Paper presented at the 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis - Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen. <http://orgprints.org/cgi/users/home?screen=EPrint%3A%3AView&eprintid=17335>
- Starz, Walter, Kreuzer, Josef, Steinwidder, Andreas, Pfister, Rupert, & Rohrer, Hannes. (2013). *Ernte- und Qualitätserträge einer simulierten Kurzrasen- und Koppelweide bei trockenheitsgefährdetem Dauergrünland*. Paper presented at the 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landbewirtschaftung - Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. <http://orgprints.org/cgi/users/home?screen=EPrint%3A%3AView&eprintid=21326>
- Thomet, P., & Hadorn, M. (1996). Futterangebot und Milchproduktion auf Kurzrasenweiden. *Agrarforschung*, 3(10), 505-508.
- Thomet, Peter, & Blättler, Thomas. (1998). Graswachstum als Grundlage für die Weideplanung. *Agrarforschung*, 5(1), 25-28.
- Undersander, D.J., Albert, B., Cosgrove, D., Johnson, D., & Peterson, P. (2002). *Pastures for profit: A guide to rotational grazing*: Cooperative Extension Publications, University of Wisconsin-Extension.