

# Pflanzen

## Graslandbewirtschaftung im Herbst und Ertrag im Frühling

Martin Lobsiger und Christian Hofer, Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues AGFF, Postfach 412, CH-8046 Zürich  
Eric Mosimann und Bernard Jeangros, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1260 Nyon 1  
Andreas Lüscher, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8046 Zürich  
Auskunft: Martin Lobsiger, E-Mail: martin.lobsiger@art.admin.ch, Fax +41 44 377 72 01, Tel. +41 44 377 74 01

### Zusammenfassung

**Auf zwei Kunstwiesen im schweizerischen Mittelland wurde während drei Jahren die Auswirkung dreier unterschiedlicher letzter Nutzungstermine im Herbst auf den Grasbestand im darauf folgenden Frühling untersucht: Anfang Oktober, Ende Oktober und Ende November. Speziell interessierte die Frage, wie viel Pflanzenmasse beim Einwintern stehen muss, damit im Frühling ein kräftiger Wiederaustrieb gewährleistet bleibt. Die Auswirkungen des Zeitpunkts der letzten Nutzung auf den Ertrag im darauf folgenden Frühjahr waren hoch signifikant. Pro Kilogramm Gras, das zwischen Anfang Oktober und Ende November noch genutzt wurde, mussten im Frühling Ertragseinbussen von 0,34 kg Trockensubstanz TS im März bis 0,45 kg TS Anfang April verzeichnet werden. Dieser Verlust stieg im Mai auf 2,64 kg TS, falls die vor dem Winter verbleibende Grasmenge weniger als 300 bis 500 kg TS/ha betrug. Die mittels Grashöhe (Herbometer) ermittelten Ergebnisse zeigten denselben Zusammenhang. Die Grashöhe kann als einfache Messung zur Schätzung des Ertrags verwendet werden. Für die untersuchten Nutzungsarten «Schnitt» und «Weide» konnten keine unterschiedlichen Auswirkungen auf den Ertrag im Frühling festgestellt werden. Die Herbstnutzung von Wiesen und Weiden kann empfohlen werden, wenn die Bedingungen es zulassen und sichergestellt wird, dass vor dem Einwintern eine minimale Grashöhe von 5 bis 6 cm (Herbometer) respektive 8 bis 10 cm (Doppelmeter) vorhanden ist. Bei einer Nutzung unter diese Werte sind im Frühling grössere Ertragseinbussen zu erwarten.**

Die Weide ist das kostengünstigste Fütterungssystem für Milchkühe. Sie spielt ausserdem eine wichtige Rolle als Image-Trägerin einer naturnahen Landwirtschaft. In der Weidehaltung ist man deshalb bestrebt, die Weideperiode auf einen möglichst grossen Zeitraum auszudehnen. Die Auswirkungen einer Verlängerung der Weideperiode im Herbst auf die Vegetation sind noch wenig untersucht worden. Längerfristig werden insbesondere ein Rückgang des Ertrags im darauf folgenden Frühling sowie negative Effekte auf die botanische Zusammensetzung befürchtet.

Die Überwinterung von Gräsern und von Klee ist stark abhängig von der Restblattfläche

Mit der technischen Unterstützung von Cédric Bertola, Robert Coucet und Luc Stévenin, ACW, sowie von Rafael Gago, AGFF, und Cornel Johannes Stutz, ART.

vor dem Winter. Je grösser die Blattfläche von Weissklee vor dem Winter ist, desto schneller entwickelt er sich im darauf folgenden Frühling (Lüscher *et al.* 2001; Wachendorf *et al.* 2001). Untersuchungen in Irland haben gezeigt, dass jeder zusätzliche Weidetag zwischen Oktober und Dezember eine Verminderung des Ertrags im nächsten Frühling zur Folge hat (Roche *et al.* 1996; O'Donovan *et al.* 2002). Da sich die klimatischen Bedingungen in der Schweiz und in Irland deutlich unterscheiden, war es notwendig, die Auswirkungen einer späten Herbstnutzung auch unter schweizerischen Bedingungen zu untersuchen. In diesem Zusammenhang interessierte uns, wie viel Pflanzenmasse vor dem Einwintern vorhanden sein muss, damit im folgenden Frühling ein kräftiger Wiederaustrieb gesichert ist.

### Die Versuchsstandorte

Der Versuch wurde an den beiden Standorten St. Livres (VD) und Waldhof (Langenthal, BE) durchgeführt. St. Livres weist im Sommer eine deutliche Trockenperiode auf, die Jahresniederschläge betragen 1079 mm. Langenthal ist ein sehr gutes Grünlandgebiet mit ausgeglichenen Niederschlägen (1157 mm/Jahr). Die untersuchten Flächen wurden mit einer Klee/Gras-Standardmischung 440 in St. Livres beziehungsweise 480 im Waldhof, mit Englischem Raigras, Wiesenrispengras, Timothee, Rotschwingel und Weissklee angesät (Suter *et al.* 2004) und als Kurzrasenweide durch Milchkühe genutzt. Weitere Details siehe Mosimann *et al.* (2006).

### Versuchsaufbau

Die Versuche an den beiden Standorten dauerten von 2001 bis 2004. Wir untersuchten folgende Einflussfaktoren in fünf Wiederholungen:

■ den Zeitpunkt der letzten Nutzung: früh = Anfang Oktober, mittel = Ende Oktober, spät = Ende November,

■ die Art der Nutzung im Herbst: Schnitt oder Weide.

Im Herbst wurden die Parzellen mit den beweideten Verfahren entsprechend den oben beschriebenen letzten Nutzungsterminen von der Weide ausgezäunt. Die für das Verfahren «Schnitt» bestimmten Parzellen sind bereits im September von der Weide

ausgeäunt worden. Sie wurden zu den angegebenen Zeitpunkten ein letztes Mal gemäht (Tab. 1). Durch die Auswahl der Standorte und die sechs Verfahren (Zeitpunkt x Nutzung) variierte die zum Zeitpunkt des Einwinterns stehende Grasmasse stark, womit auch der Einfluss der Grasmasse beim Einwintern auf den Wiederaustrieb im Frühling untersucht werden konnte.

### Messung von Grashöhe und Ertrag

Die den sechs Verfahren zugewiesenen Parzellen wurden für die Probenahmen in Streifen unterteilt. Das über einer Schnitthöhe von 4 cm geerntete Gras wurde gewogen und von einer Stichprobe die Trockensubstanz (TS) bestimmt. Vor und nach den Probenahmen ist die Grashöhe mit einem Herbometer (Modell Jenquip Neuseeland) bestimmt worden (Tab. 1).

### Auswirkungen auf Grashöhe und Ertrag

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Grashöhe an den beiden Standorten in den drei Versuchsperioden. Sielästerkennen, dass die Grashöhe am Waldhof von Dezember bis März zurückging. Dies ist auf den Einfluss der Kälte, des Schneedrucks und des Alterungsprozesses der Pflanzen zurückzuführen. Im Allgemeinen kann festgehalten werden, dass der Bestand vor dem Winter vergleichsweise kurz war. So betrug die Grashöhe zwischen 1,7 cm in St. Livres im November 2002 und 7,9 cm in St. Livres im Dezember 2001. Den letzten Nutzungstermin im Herbst nach hinten zu verschieben bewirkte eine Reduktion der Grashöhe im nächsten Frühling. Die Unterschiede zwischen den Verfahren «früh», «mittel» und «spät» waren – ausser im Mai 2004 – in allen Fällen signifikant ( $P < 0,01$ ). Andererseits konnte kein signifikanter Einfluss der Nutzungsart «Schnitt» oder «Weide» auf die

Tab. 1. Zeitlicher Verlauf der Nutzung und der Datenerhebungen

Verfahren	Herbst						Winter	Frühling		
	Mitte Sept.	Ende Sept.	Anfang Okt.	Ende Okt.	Ende Nov.	Dezember		Mitte März	Anfang April	Anfang Mai
Schnitt früh				X	X	X		X	X	X
Schnitt mittel					X	X		X	X	X
Schnitt spät						X		X	X	X
Weide früh			X	X	X	X		X	X	X
Weide mittel				X	X	X		X	X	X
Weide spät					X	X		X	X	X

Grashöhe im Frühling festgestellt werden. Deshalb wird in Abbildung 1 der Durchschnitt der beiden Verfahren «Schnitt» und «Weide» gezeigt. In St. Livres betrug die Grashöhe im Mai 2003 über 25 cm, was als obere Limite für eine korrekte Messung mit dem Herbometer gilt und deshalb hier nicht dargestellt wird.

In Tabelle 2 sind die Erträge im Frühling als Durchschnitte beider Standorte dargestellt. Der Zeitpunkt der letzten Nutzung im Herbst hatte einen deutlich signifikanten Einfluss auf den Ertrag im darauf folgenden Frühling. Die Verlängerung der Nutzungsperiode von Anfang Oktober (früh) bis Ende November (spät) bewirkte im Durchschnitt

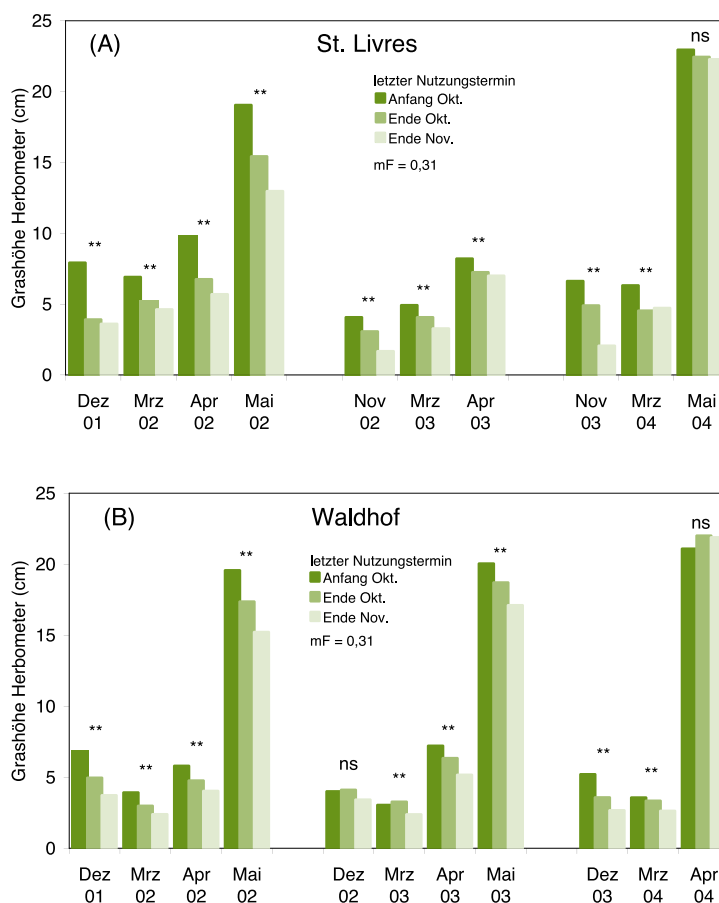


Abb. 1. Einfluss des letzten Nutzungstermins im Herbst auf die Grashöhe (cm Herbometer) vor und nach dem Winter; Durchschnitt der Verfahren «Schnitt» und «Weide» der beiden Versuchsstandorte St. Livres (A) und Waldhof (B). Signifikanzniveau für die Unterschiede der drei Nutzungstermine: \*\*;  $P < 0,01$ ; ns: nicht signifikant; mF = mittlerer Fehler.

**Tab. 2. Auswirkungen des Zeitpunkts der letzten Nutzung und der Nutzungsart im Herbst auf den Ertrag im März, April und Mai des folgenden Frühlings (kg TS/ha, Durchschnitt der Standorte St. Livres und Waldhof)**

letzter Nutzungs- termin im Herbst (T) Nutzungsart (NA)	früh		mittel		spät		mF	Signifikanz		
	Schnitt	Weide	Schnitt	Weide	Schnitt	Weide		NA	T	NA x T
Mitte März 2002	608	754	232	371	148	100	59	ns	< 0,001	ns
Mitte März 2003	280	281	153	212	99	59	37	ns	< 0,001	ns
Mitte März 2004	234	598	144	186	130	237	49	< 0,001	< 0,001	0,005
Anfang April 2002	1355	1435	782	893	618	529	75	ns	< 0,001	ns
Anfang April 2003	1087	1087	802	941	835	639	70	ns	< 0,001	ns
Anfang April 2004	326	362	213	252	123	89	46	ns	< 0,001	ns
Anfang Mai 2002	3644	3681	3003	2921	2922	2432	113	ns	< 0,001	ns
Anfang Mai 2003	4436	4085	3872	4050	3696	3273	132	ns	< 0,001	ns
Anfang Mai 2004	4730	5079	4477	4583	4310	4327	166	ns	0,005	ns

mF : mittlerer Fehler

der drei Versuchsperioden einen Ertragsrückgang von 69 % (44 bis 87 %) Mitte März, von 53 % (23 bis 75 %) Anfang April und von 19 % (9 bis 34 %) Anfang Mai. Anfang Mai war der Rückstand der Verfahren «spät» gegenüber den Verfahren «früh» in absoluten Werten mit 783 kg TS/ha am grössten (Durchschnitt aller Versuchsperioden, beider Nutzungsarten und beider Standorte). In der Regel hatte die Nutzungsart im Herbst auch auf den Ertrag im Frühling keinen signifikanten Einfluss (Tab. 2).

### Letzter Nutzungstermin: früh oder spät?

Um die Frage zu beantworten, ob es sich lohnt, im Herbst die

Nutzungsdauer zu verlängern oder nicht, wurde aus den beiden folgenden Werten eine Bilanz erstellt:

A = Ertrag, der im Herbst bei einer späten letzten Nutzung gegenüber einer frühen letzten Nutzung zusätzlich noch geerntet werden kann. Diese Grösse ist gleichzusetzen mit der Menge Gras, die zwischen Anfang Oktober und Ende November noch wächst.

B = der Ertragsausfall im Frühling (Mai), wenn im Herbst länger genutzt wird. In unserer Versuchsanordnung entsprach dies der Differenz der Maiernten der beiden Verfahren «früh» und «spät».

Die beiden Werte variierten in den verschiedenen Jahren und an den beiden Standorten sehr stark: nutzbar im Herbst 159 bis 1181 kg TS/ha, Verlust im Frühling 225 bis 1512 kg TS/ha (Tab. 3). In St. Livres war die bei einer späten letzten Nutzung im Herbst noch zu erntende Grasmenge immer kleiner als der zusätzliche Ertrag im Mai, falls die Nutzung früher eingestellt wurde. In diesem Fall hatte also die späte letzte Nutzung im Herbst einen leichten Rückgang des Jahresertrags bewirkt. Am Standort Waldhof verhielt es sich umgekehrt. Im Durchschnitt der drei Versuchsjahre und beider Standorte war die im Herbst bei einer späten Nutzung noch verfügbare Grasmenge (781 kg TS/ha) ver-

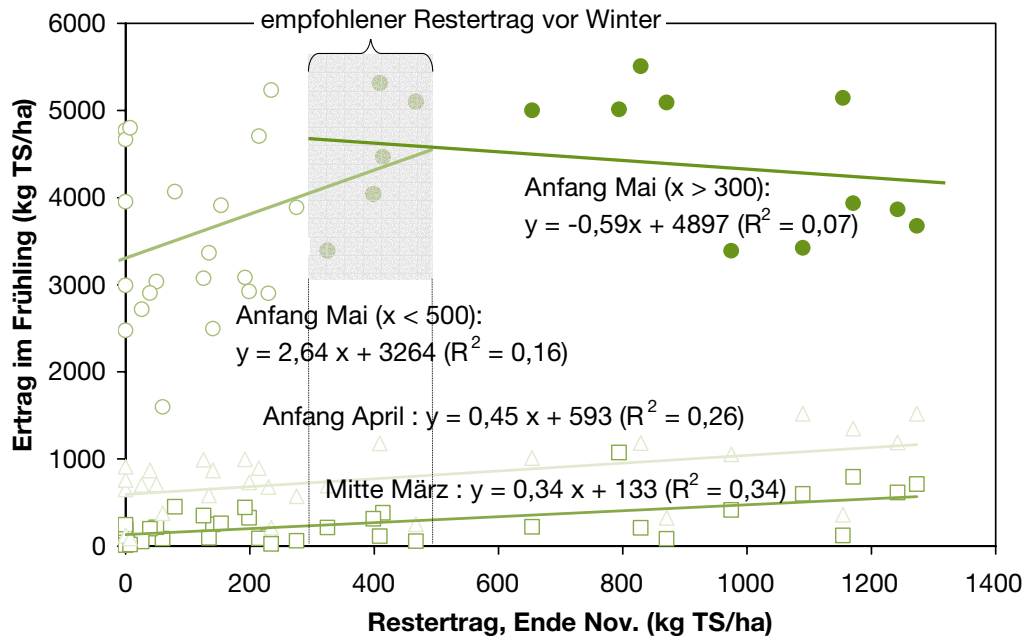
**Tab. 3. Vergleich des gewachsenen Grasertrags im Herbst und im Frühling (kg TS/ha) bei unterschiedlichen letzten Nutzungs-terminen im Herbst (Mittel der Verfahren «Schnitt» und «Weide»)**

	St. Livres			Waldhof			Mittel
	2001/02	2002/03	2003/04	2001/02	2002/03	2003/04	
<b>Im November bei einer späten letzten Nutzung noch nutzbarer Ertrag (A)</b>	1181	159	604	1113	619	1012	781
<b>Im Mai nutzbarer Ertrag</b>							
Parzellen des Verfahrens «spät»	2037	2855	4012	3317	4114	4625	3493
Parzellen des Verfahrens «früh»	3549	3080	4741	3777	5441	5068	4276
<b>Ertragsverlust im Mai, bei einer späten letzten Nutzung im vorangehenden Herbst (B)</b>	-1512	-225	-729	-460	-1327	-443	-783
<b>Bilanz A+B (Einfluss auf den Jahresertrag)</b>	-331	-66	-125	653	-708	569	-1

gleichbar mit dem Ertragsrückgang, den man dadurch im darauf folgenden Frühling erlitt (783 kg TS/ha). Die Verlängerung der Nutzungsperiode im Herbst betrug durchschnittlich 49 Tage. Das heisst, pro Tag zusätzliche Nutzung im Herbst verringerte sich der Ertrag im Mai um 16 kg TS/ha. Unsere Ergebnisse entsprechen im Durchschnitt ziemlich genau den Werten aus Versuchen in Irland. O'Donovan *et al.* (2002) zeigten in Irland, dass jeder Tag, der im Herbst zwischen dem 1. Oktober und dem 11. Dezember länger genutzt wurde, einen Rückgang des Ertrags im nächsten Frühling von 15 kg TS/ha zur Folge hatte. Ebenfalls in Irland untersuchten Roche *et al.* (1996) zwei letzte Weidetermine: «früh» am 20. Oktober und «spät» am 2. Dezember. Mitte März des darauf folgenden Jahres betrug der Verlust zwischen dem Verfahren «früh» und «spät» 590 kg TS/ha.

Wegen der grossen Unterschiede zwischen den Werten der einzelnen Jahre und Standorte sind diese Angaben für das Verstehen der Zusammenhänge und für praxistaugliche Empfehlungen jedoch nur beschränkt geeignet. Eine andere Betrachtungsweise der Versuchsergebnisse führt deshalb zu einem weiteren Aspekt des letzten Nutzungszeitpunkts im Herbst:

Mit welcher Grashöhe respektive mit welchem Restertrag muss eine Weide einwintern, damit im Frühling kein grösserer Verlust befürchtet werden muss? Zur Beantwortung dieser Frage haben wir in Abbildung 2 die Beziehung zwischen dem vor dem Einwintern noch stehenden Grasertrag und den Erträgen im darauf folgenden Frühling dargestellt. Die Punkte zeigen die Durchschnitte der fünf Wiederholungen jedes Verfahrens für die beiden Standorte. Die Regressionsgeraden, die für die



verschiedenen Erntezeitpunkte berechnet wurden, weisen signifikante Steigungen auf. Pro kg TS Gras, welches im Herbst noch genutzt wurde, verlor man im darauf folgenden Frühling 0,34 kg TS/ha (März) respektive 0,45 kg TS/ha (April). Im Mai war der Verlust besonders gross, wenn beim Einwintern weniger als 300 bis 500 kg TS/ha vorhanden waren: pro kg TS im Herbst noch gefressenes Gras verlor man in diesem Fall im Mai 2,64 kg TS. Grasmengen über 300 bis 500 kg TS/ha im November schienen keinen positiven Effekt mehr auf den Ertrag im Mai zu haben.

Die in Abbildung 2 dargestellten Regressionsauswertungen berücksichtigen die grossen Unterschiede zwischen den Jahren

und Standorten nicht, weshalb die Daten stark streuen (tiefes  $R^2$ ). Regressionsauswertungen, welche die Witterungsunterschiede zwischen den Jahren und den Orten berücksichtigten, bestätigten diesen Grenzbereich von 300 bis 500 kg TS/ha für die Maierte aber auch für die Aprilerte klar. Das Bestimmtheitsmass  $R^2$  wurde mit diesen Berechnungen deutlich auf 37% im Mai respektive 68% im April gesteigert. Dies zeigt, dass eine Nutzungsempfehlung, welche den Zustand des Bestands (Restertrag, Höhe) vor dem Einwintern berücksichtigt, auf Standorte und Jahre breit anwendbar ist.

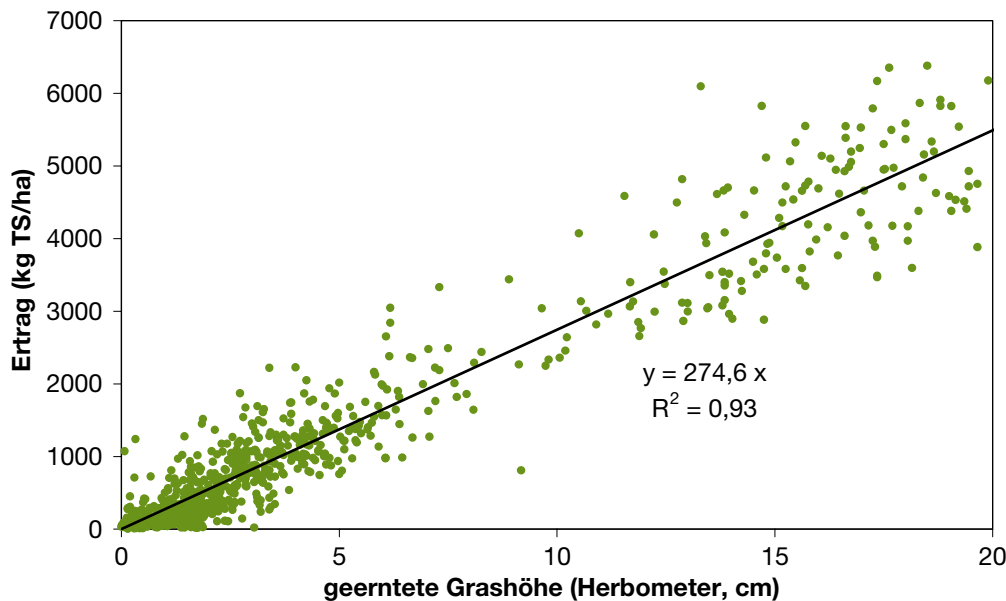
Es ist also in erster Linie wichtig, die Weiden vor dem Winter nicht zu tief abfressen zu lassen

**Abb. 2. Beziehung zwischen dem Restertrag vor dem Einwintern und dem Ertrag im darauf folgenden Frühling (kg TS/ha). Jeder Punkt (n = 36) bedeutet den Durchschnitt der fünf Wiederholungen für ein Nutzungsverfahren an einem Standort und in einem Jahr. Die Steigungen der Regressionsgeraden sind signifikant von Null verschieden (\*\*:  $P < 0,01$ ).**



**Abb. 3. Bei guten Bedingungen können Weiden auch im späten Herbst von Milchkühen genutzt werden. (Foto: Gabriela Brändle, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART)**





**Abb. 4. Beziehung zwischen der abgeernteten Grashöhe und dem Ertrag. Jeder Punkt bedeutet eine Grashöhen- und Ertragsmessung einer Parzelle des Versuchs im Verlaufe der drei Versuchsperioden (n = 861).**

(Abb. 3). Die Ergebnisse von Lüscher *et al.* (2001) und Wachendorf *et al.* (2001), wonach bei Weissklee für einen kräftigen Wiederaustrieb im Frühling insbesondere die Restblattfläche vor dem Winter von Bedeutung ist, wurden durch unsere Untersuchungen für Gras/Klee-Bestände bestätigt. Vor dem Hintergrund, die Weidesaison im Herbst möglichst lange auszuweiten, um Kosten einzusparen, sollten vor dem Winter also noch 300 bis 500 kg TS/ha auf den Weideflächen stehen. Dies entspricht einer mit dem Herbometer gemessenen Grashöhe von 5 bis 6 cm, respektive 8 bis 10 cm gemessen mit der Doppelmeter-Methode (Thomet *et al.* 2004). Bei tieferer Nutzung im Herbst wird der Gewinn an kostengünstigem Futter im Herbst durch den Ertragsrückgang im Frühling geschmälert oder gar überkompensiert.

#### Staffelung des Ertrags und Grasdichte

Unsere Resultate zeigen, dass der Zeitpunkt der letzten Nutzung im Herbst einen bedeutenden Einfluss auf den im Frühling zur Verfügung stehenden Grasertrag hat, insbesondere wenn der Grasbestand durch zu spä-

te Nutzung im Herbst bis zum Einwintern weniger als 300 bis 500 kg TS/ha Restertrag aufweist. Dieser Effekt war auch im Mai noch messbar. Eine späte und intensive Nutzung im Herbst hatte demnach eine Verzögerung der Weidereife einer Parzelle im Frühling zur Folge. Dies könnte aber auch dazu genutzt werden, um den Futterberg im Frühling, wenn das Graspwachstum am intensivsten ist, etwas zu brechen.

Zwischen der abgeernteten Grashöhe (Herbometer) und dem Ertrag bestand eine deutliche Korrelation (Abb. 4). Die Steigung der Regressionsgerade entspricht der «Dichte» des Grasbestands. Im Durchschnitt aller 861 in unseren Versuchen erhobenen und in Abbildung 4 dargestellten Werte betrug die Dichte 275 kg TS/ha/cm. Dieser Wert ist grösser als in anderen Untersuchungen (Mosimann 2005), kann aber als Referenz für Kurzrasenweiden dienen.

#### Konsequenzen und Empfehlungen

Unter den Bedingungen des schweizerischen Mittellandes hatte die Herbstnutzung von Grasland folgende Auswirkungen:

- Bei beiden Nutzungsarten «Schnitt» und «Weide» waren die Auswirkungen des letzten Nutzungstermins vergleichbar. Je später und je tiefer im Herbst genutzt wurde, desto grösser war der Ertragsrückgang im folgenden Frühling.

- Je nach Ort und Jahr wirkte sich eine Verlängerung der Nutzungsperiode im Herbst sehr unterschiedlich auf den Mehrertrag aus, der im Herbst noch gewonnen werden konnte, wie auch auf die Grösse des Ertragsverlustes im darauf folgenden Frühling.

- Zwischen dem vor dem Winter auf einer Parzelle noch stehenden Ertrag und dem Graspwachstum im darauf folgenden Frühling bestand eine direkte Beziehung. Pro kg TS Gras, welches zwischen Anfang Oktober und Ende November noch genutzt wurde, verringerte sich der Ertrag Mitte März durchschnittlich um 0,34 kg TS/ha und Anfang April um 0,45 kg TS/ha. Anfang Mai lag diese Grösse sogar über 2 kg TS/ha, falls durch die Herbstnutzung vor dem Winter weniger als 300 bis 500 kg TS/ha vorhanden waren.

- Die Resultate zeigten eine sehr starke Beziehung zwischen der Grashöhe und der Grasmasse (kg TS/ha): 1 cm Grashöhe (Herbometer) entsprach 275 kg TS/ha. Dieser Wert kann als Referenzgrösse für die Grasdichte von Kurzrasenweiden gelten.

- Für die Herbstweide wird empfohlen, beim Einwintern die Grashöhe von 5 bis 6 cm (Herbometer) respektive 8 bis 10 cm (Doppelmeter) nicht zu unterschreiten, was einem Restertrag von 300 bis 500 kg TS/ha entspricht. Wird unter diesen Wert genutzt, so sind im folgenden Frühling teilweise bedeutende Ertragsverluste zu erwarten.

## Literatur

- Lüscher A., Stäheli B., Braun R. & Nösberger J., 2001. Leaf area, competition with grass, and clover cultivar: Key factors to successful overwintering and fast regrowth of white clover (*Trifolium repens* L.) in spring. *Annals of Botany* **88**, 725-735.
- Mosimann E., 2005. Caractéristiques des pâturages pour vaches laitières dans l'ouest de la Suisse. *Revue suisse Agric.* **37** (3), 99-106.
- Mosimann E., Lobsiger M., Hofer C., Jeangros B. & Lüscher A., 2006. Utilisation des pâturages en autonome. Effets sur la quantité d'herbe. *Revue suisse Agric.* (eingereicht).
- O'Donovan M., Dillon P., Reid P., Rath M. & Stakelum G., 2002.

A note on the effects of herbage mass at closing and autumn closing date on spring grass supply on commercial dairy farms. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **41**, 265-269.

■ Roche J.R., Dillon P., Crosse S. & Rath M., 1996. The effect of closing date of pasture in autumn and turnout date in spring on sward characteristics, dry matter yield and milk production of spring calving cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **35**, 127-140.

■ Suter D., Rosenberg E. & Mosimann E., 2004. Standardmischungen für den Futterbau. Revision 2005-2008. *Agrarforschung* **11** (9), 1-12.

■ Thomet P., Blättler T., Aeby P. & Mosimann E., 2004. Weiden von Milchkühen: Zielwerte und Kon-

trollgrößen. *Information AGFF*, W11, 2 S.

■ Wachendorf, M., Collins R.P., Elgersma A., Fothergill M., Frankow-Lindberg B.E., Ghesquiere A., Guckert A., Guinchard M.P., Helgadottir A., Lüscher A., Nolan T., Nykänen-Kurki P., Nösberger J., Parente G., Puzio S., Rhodes I., Robin C., Ryan A., Stäheli B., Stoffel S., Taube F. & Connolly J., 2001. Overwintering of *Trifolium repens* L. and succeeding spring growth: A model approach to plant-environment interactions. *Annals of Botany* **88**, 683-702.

## RÉSUMÉ

### Utilisation des pâturages en automne et productivité au printemps

Les effets d'une prolongation de la saison de pâture en automne sur le développement des herbages au printemps suivant sont peu connus. C'est pourquoi des essais comparant trois dates de dernière utilisation (début octobre, fin octobre et fin novembre) ont été effectués durant trois années sur deux prairies temporaires du Plateau suisse. Il s'agissait de déterminer la masse d'herbe devant être laissée avant l'hiver afin d'assurer une repousse vigoureuse au printemps. La date de dernière utilisation a exercé un effet hautement significatif sur les quantités d'herbe disponibles au printemps suivant. Par kg de MS supplémentaire fauché ou pâturé entre début octobre et fin novembre, la diminution de rendement au printemps variait de 0,34 kg MS à mi-mars à 0,45 kg MS au début d'avril. La perte de rendement mesurée en mai était de 2,6 kg MS, lorsque la quantité d'herbe disponible en automne était en dessous 300 à 500 kg MS/ha. Les mesures de la hauteur de l'herbe sont bien corrélées avec les quantités d'herbe et fournissent des références fiables pour estimer le rendement des prairies. Ces essais ont montré que les deux modes d'utilisation (fauche ou pâture) donnaient des résultats similaires. L'utilisation automnale des prairies et pâturages peut être conseillée lorsque les conditions le permettent et si la quantité d'herbe disponible avant l'hiver n'est pas inférieure à 300 - 500 kg MS/ha, ce qui correspond à une hauteur d'herbe de 5 à 6 cm mesurée à l'herbomètre ou 8 à 10 cm mesurée au double mètre. Si cette limite n'est pas respectée, il faut s'attendre à une perte importante de rendement au printemps.

## SUMMARY

### Grassland utilisation in autumn and yield in spring

The consequences of a late closing date in autumn on pasture in spring are mostly unknown. An experiment comparing the effect of three different closing dates in autumn (early October, late October, late November) was therefore carried out over a three-year period on two sites in the Swiss lowlands. The aim was to determine, how much herbage mass has to be left over before winter, in order to guarantee a vigorous growth in spring. The effect of the three treatments on grass yield in the following spring was highly significant. Each kilogram dry matter used between early October and late November reduced spring yield by 0.34 kg DM in mid-March and 0.45 kg DM in early April. In May this reduction of spring yield was particularly high (2.64 kg DM) if the residual herbage mass before winter was below 300 to 500 kg DM/ha. Grass-height measurements were closely related to DM-yield measurements, and can thus be used as a simple but useful estimation of yield. No significant differences were found between the two types of utilisation analysed (cutting or grazing). The utilisation of pasture in late autumn is recommended, if conditions are favourable and the residual herbage height before winter is not lower than 5 to 6 cm (plate pasture meter) corresponding to 300 to 500 kg DM/ha residual herbage mass. Major losses in spring must be expected if this limit is not respected.

**Key words:** dairy cows, grassland, pasture, grazing, closing date