

# Nutztiere

## Weidemanagement und Verhalten der Rinder in stark verbuschtem Gelände

Marco Meisser<sup>1</sup>, Marion Tarery<sup>1</sup>, André Chassot<sup>2</sup> und François Freléchoux<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1260 Nyon

<sup>2</sup>Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH-1725 Posieux

<sup>3</sup>Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, CH-1015 Lausanne

Auskünfte: Marco Meiser, E-Mail: marco.meisser@acw.admin.ch, Tel. +41 22 36 34 742

### Zusammenfassung

**I**m Alpenraum nimmt die Verbuschung in höheren Lagen ständig zu. Eines der Hauptziele des Projektes PASTO bestand darin zu prüfen, ob mit Hilfe der Rindviehhaltung der Verwaltung in der subalpinen Zone Einhalt geboten werden kann. Die vorliegende Arbeit zielt darauf ab, die Beziehungen zwischen Vegetation und Weidetieren zu präzisieren, um ein effizientes Management der Weide zu gewährleisten wie auch um die Vegetationsdynamik besser zu verstehen.

Die Untersuchungen wurden mehrheitlich auf einer nordexponierten 2,9 ha grossen Weidefläche durchgeführt, auf einer Höhe von etwa 1800 m. Ein GPS-Monitoring der Weidetiere zeigte, dass die Tiere alle Bereiche der Weide besuchten, sogar die stark bewaldeten Zonen. Vegetationstypen mit vermeintlich schlechtem Futterwert, wie zum Beispiel Hochstaudenfluren, wurden zu Beginn der Saison häufig aufgesucht. Die Nährwertanalyse des konsumierten Futters gab einen Hinweis darauf, dass der selektive Frass der Tiere von Bedeutung ist: der Nährstoffgehalt des Futters blieb über die ganze Saison relativ konstant. Die Vegetationsaufnahmen zeigten, dass die am häufigsten konsumierten krautigen Pflanzen nicht unbedingt jene Pflanzen waren, die für ihre gute Appetenz bekannt sind. Bei den holzigen Pflanzen bevorzugten die Tiere vorwiegend die jungen Zweige der Grünerle. Falls die Grünerlen eine Höhe von 1,5 m nicht überschreiten, ist es möglich, ihre Ausbreitung mit einer Weideintensität von 80 GVE·Tag/ha einzudämmen.

Ziel des Projekts PASTO ist es, ein System neuer landwirtschaftlicher Praktiken zu entwickeln, das extensive Fleischproduktion und Landschaftspflege verbindet (Miéville-Ott *et al.* 2009). Der multidisziplinäre Versuch wurde während drei Weideperioden (2005-2007) an den Standorten La Frêtaz (VD) und Le Larzey (VS) durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk galt dabei dem Problem der Unternutzung der Sömmerungsflächen.

Der Standort Le Larzey ist repräsentativ für die Situation vieler Alpbetriebe: infolge des geringen Weidedrucks ist die Nordseite dieser Alp teilweise mit Grünerle (*Alnus viridis*) wiederbewachsen. Diese Pionierpflanze gedeiht optimal an schattigen und feuchten Hängen der subalpinen Stufe. Diese ursprünglich auf Lawinenzügen, Geröll- und Schutthalden beheimatete, sehr konkurrenzfähige

Art breitet sich heute zunehmend auf unternutzten Weiden aus. In der Nachwuchsdynamik tritt die Grünerle oft in Verbindung mit den nitrophilen Hochstaudenfluren mit ihren typischen hochwachsenden Pflanzen auf. Die Ausbreitung der Grünerle hat Auswirkungen auf die Landwirtschaft, die Landschaft und die Biodiversität, führt sie doch zu einer erheblichen Verminderung der spezifischen und funktionellen Vielfalt (Anthelme *et al.* 2001). Im Fall von Le Larzey haben Freléchoux *et al.* (2007) darauf hingewiesen, dass die Vielfalt der Sporen- und Blütenpflanzen bei einer Zunahme des Bewaldungsgrades von 6 auf 65 % um 25 % zurückgeht.

Hinsichtlich der Verwaltung wurden die Auswirkungen der Rindviehhaltung auf die Kraut- und Gehölzpflanzen zu folgenden Fragen untersucht:

- Wie begehen die Tiere die Vegetationsmosaik im Laufe der Sömmerungsperiode?
- Welche Qualität weist das verzehrte Futter auf?
- Wie sieht die Futterselektion der Tiere aus?
- Kann die zunehmende Verbuschung und insbesondere die Ausbreitung junger Grünerlen durch die Rindviehhaltung eingedämmt oder sogar gestoppt werden?

### Untersuchungsgebiet und Tiere

Der Versuch fand auf der Alp Le Larzey oberhalb von Sembancher im Wallis statt. Das im Rahmen des Projekts genutzte Gelände liegt auf einer Höhe zwischen 1400 und 2020 m und umfasst eine Fläche von 27 ha. Das Gebiet besteht teils aus eher trockenen westexponierten Hängen und teils aus einem nordorientierten Gelände, auf dem deutlich frischere Verhältnisse vorherrschen.

Von 2005 bis 2007 wurde die Alp als Umtriebsweide mit insgesamt neun Koppeln bewirtschaftet, wobei die Tiere pro Saison zwei bis drei komplette Umtriebe absolvierten. Die Sömmerung dauerte etwa 110 Tage (in der Regel vom 1. Juni bis zum 20.-25. September). Die Herde bestand aus 18 Mutterkühen der Eringerrasse, von denen neun in Begleitung ihrer Kälber und die übrigen neun trocken gestellt waren.

Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich mehrheitlich auf Beobachtungen auf einem

2,9 ha grossen, nordexponierten und stark von Grünerle bewachsenen Gelände.

### Vegetationskartierung und GPS-Monitoring

Die Weidefläche wurde mit Hilfe der Methode nach Dietl (1981) kartiert. Für die Erfordernisse der Folgearbeiten wurde eine vereinfachte Karte mit vier Hauptvegetationstypen erstellt: Hochstaudenfluren (Standorteinheit 59 nach Dietl; Abb. 1), offene Flächen (45 und 59; Abb. 2), halboffene Flächen, 20-40% bewaldet (im Wesentlichen mosaikartiger Aufbau aus 64 und 59; Abb. 3) und schliesslich Flächen mit Erlenbestand (69; Abb. 4). Im Sommer 2007 wurden vier für die Herde repräsentative Kühe (Tiere, deren Verhalten jenem der Mehrheit der Herde entspricht) zwecks Erfassung ihrer Bewegungen mit GPS-Empfängern ausgestattet. Dieses Monitoring wurde bei jedem der drei Umtriebe während eines Zeitraums von jeweils drei bis fünf Tagen durchgeführt. Die Witterungsverhältnisse während der Überwachungsperiode waren generell gut (schönes Wetter, unterbrochen durch einige Niederschläge, vor allem in der zweiten Rotation). Die Genauigkeit der Positionsdaten wurde durch differentielle Korrekturen (DGPS) verbessert. Die Auswertung der Daten erfolgte mit der Software MapInfo 8.5. Durch Verknüpfung der Positionsdaten mit den phytosoziologischen Daten konnte ein Präsenzindex (PI) ermittelt werden, indem der Anteil der auf einer bestimmten Vegetationseinheit verbrachten Zeit (in % der gesamten Überwachungsdauer) durch deren räumliche Bedeutung (in % der Gesamtweidefläche) geteilt wurde. Der ermittelte Quotient gibt Aufschluss über die Attraktivität einer Fazies für die Tiere. Um die Beweidungsintensität der Vegetationseinheiten zu berechnen wurde der nach der Dauer der einzelnen Rotationen gewichtete PI herangezogen.



Abb. 1. Hochstaudenfluren.



Abb. 2. Offene Flächen.

### Nährwert des verzehrten Futters

Bei jedem Umtrieb wurden Proben des Futters gewonnen, das die vier GPS-überwachten Kühe verzehrten. Die Tiere wurden abwechselnd während zwei 12-Stunden-Perioden (07.00-19.00 Uhr) verfolgt: erstmals zu Beginn der Rotation (1. oder 2. Tag), dann gegen deren Ende (4. oder 5. Tag). Die Proben (3 pro Tag und Kuh) wurden nach der



Abb. 3. Halboffene Flächen.



Abb. 4. Bewaldete Flächen (Erlenbestand).

Methode von Berry *et al.* (2000) gewonnen, bei der das selektierte Futter so gut wie möglich imitiert wurde. Die Nährstoffanalyse erfolgte mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS).

### Selektierte Pflanzen

Die botanische Zusammensetzung wurde auf 16 Transekten zu 50 Punkten nach der Methode von Daget und Poissonet (1969) bestimmt. Die Transekte lagen in zwei Koppeln am Nordhang. Die Erhebungen wurden im Juni 2006 während der ersten Rotation, zwei bis vier Tage nach Auftrieb der Tiere auf die Koppeln durchgeführt. Zur Bestimmung der selektierten Pflanzen wurden die an jedem Punkt angetroffenen Pflanzen in die zwei Gruppen «verzehrt» und «nicht verzehrt» gegliedert. Die Verzehrrate einer funktionellen Gruppe (bzw. einer bestimmten Pflanzenart) wurde ermittelt, indem die Zahl der Einheiten, die Verbissspuren aufwiesen, in Beziehung gesetzt wurde zur Gesamtzahl der beobachteten Einheiten. Anschliessend wurde der Selektionsindex (SI) mittels Division der Verzehrrate der einzelnen funktionellen Gruppe durch die mittlere Verzehrrate des Futters ermittelt. Dieser Index gibt Aufschluss über die Vorliebe für eine bestimmte Funktionsgruppe. Der Wert 1,0 entspricht dabei der durchschnittlichen Verzehrrate.

### Auswirkungen der Beweidung auf die Erlen

Im September 2005 beziehungsweise nach der ersten Weidesaison wurden 39 Erlen unterschied-

licher Grösse markiert, um die Auswirkungen von Trittbelastung und Verbiss auf diese Art verfolgen zu können. Die Sträucher befanden sich auf zwei halboffenen Flächen der Weide. Jeweils im Herbst 2005, 2006 und 2007, nach dem letzten Durchgang des Viehs, wurden Messungen der Höhe und der beschirmten Fläche vorgenommen.

### Statistische Analysen

Die Präsenzindizes (GPS-Monitoring) wurden mit Hilfe der Statistiksoftware SYSTAT 12 analysiert. Zur Sicherstellung der Homogenität der Varianzen wurden die Rohdaten mit einer Log-Funktion umgewandelt. Zur Auswertung der Daten wurde ein lineares gemischtes Modell (LMM) unter Einsatz der Restricted Maximum Likelihood Methode (REML) verwendet. Die Analyse ergab, dass die zu verschiedenen Zeitpunkten bei den gleichen Tieren gemachten Beobachtungen unabhängig voneinander waren (keine Autokorrelation der Residuen). Eine erste Auswertung, beginnend mit einem vollständigen Modell, erlaubte den schrittweisen Ausschluss der nicht-signifikanten Faktoren, d.h. der Terme Kuh (zufälliger Faktor), Umtrieb (fixer Faktor) und der Interaktion zwischen Kuh und Vegetationstyp. Verwendet wurde schliesslich ein vereinfachtes Modell, welches lediglich den Faktor Vegetationstyp sowie die Interaktion Vegetationstyp  $\times$  Umtrieb enthält.

Für die Auswertung in Bezug auf die Qualität des konsumierten Futters wurde ebenfalls ein lineares gemischtes Modell (LMM) verwendet, welches zwei fixe Effekte (Umtrieb und Periode der Probenahme) sowie deren Interaktion beinhaltet. Der Faktor Umtrieb galt dabei als Messwiederholung. Schliesslich wurde die Beweidung der Grünerlen mittels einer Varianzanalyse mit wiederholter Messung untersucht.

### GPS-Monitoring

Die Analyse mit dem vollständigen gemischten linearen Modell (Tab. 1) ergab, dass der Faktor Vegetation hoch signifikant ist ( $p < 0,001$ ), im Gegensatz zum Faktor Umtrieb. Die Wechselwirkung zwischen diesen beiden Faktoren war ebenfalls signifikant ( $p < 0,01$ ). Abbildung 5 zeigt die Präsenzindizes (PI) des vereinfachten Modells in den vier Vegetationszonen während der drei Umtriebe.

Die **Hochstaudenfluren** wurden zu Beginn der Saison sehr stark aufgesucht. Im Juni ist das Futter noch jung und die Pflanzennarbe nicht zu dicht. Die Tiere verzehrten in dieser Zone Arten wie den Meisterwurz (*Peucedanum ostruthium*) und das Wald-Rispengras (*Poa Chaixii*). Mit fortschreitender Saison nimmt die Begehungshäufigkeit dieser Zone rasch ab. Anders präsentiert sich die Entwicklung in den **halboffenen Flächen**. Diese werden im Laufe der Saison immer etwa gleich stark begangen. Diese Zonen sind für die Tiere allgemein attraktiv: Sie verzehren dort abwechselnd krautige Pflanzen und die jungen Zweige der Grünerle. Die Sträucher sind in dieser Zone generell niedrig ( $< 2$  m) und somit für die Tiere gut erreichbar. Am regelmässigsten aufgesucht werden die **offenen Flächen**. Die PI sind hier signifikant höher als die durchschnittliche Verweildauer, was unter anderem auf die Bedeutung dieser Zonen für die Ernährung der Tiere verweist. Ein weiterer Grund für die Attraktivität dieser Zone sind die zahlreich vorhandenen ebenen Stellen, auf denen sich die Tiere gerne ausruhen. Die **bewaldeten Flächen** schliesslich werden deutlich weniger häufig aufgesucht als die drei anderen Vegetationsräume. Die Tiere hielten sich aber während immerhin 14 % der gesamten Verweildauer in dieser Zone auf (bei einem Flächenanteil von 31 % der Weidefläche). Die Tie-

Tab. 1. Auswirkungen der fixen Faktoren Rotation und Vegetation sowie ihrer Wechselwirkungen auf den Präsenzindex. Lineares gemischtes Modell

		F-ratio	p-Wert
Rotation	$F_{2,16}$	1,52	0,25
Vegetation	$F_{3,9}$	18,61	$< 0,001$
Rotation x Vegetation	$F_{6,16}$	5,61	$< 0,01$

In diesem Modell war der Faktor Kuh (zufälliger Effekt) nicht signifikant.

re schätzen den Schatten und die Kühle des Erlengeholzes, wo sie zudem weniger von Insekten geplagt werden.

In der Koppel, in der das GPS-Monitoring durchgeführt wurde, betragen die durchschnittlichen Weideintensitäten (über die ganze Saison hinweg) für die Hochstaudenfluren, die offenen, halboffenen und bewaldeten Flächen 115, respektive 128, 84 und 39 GVE-Tage/ha. Diese Werte widerspiegeln in erster Linie den Gesamtindruck der Tiere, sagen aber nur sehr indirekt etwas über deren Wirkung auf die Vegetation aus. Gestützt auf die GPS-Daten allein ist es schwierig, Aussagen zu den Aktivitäten der Tiere zu machen. Es kann jedoch grob unterschieden werden zwischen Bewegungsperioden (im weiteren Sinne, d.h. mit oder ohne Weidetätigkeit) und Ruhezeiten (bewegungslose Tiere). Zu diesem Zweck haben wir ein auf dem Fortbewegungstempo der Tiere beruhendes Modell entwickelt. Obschon das Modell noch der Validierung bedarf, zeichnen sich einige interessante Ergebnisse ab: über die ganze Saison hinweg waren die Tiere während 57 % der Zeit, d.h. nahezu 14 Stunden pro Tag aktiv. Dieser Anteil blieb im Laufe der drei Umtriebe ziemlich konstant. Die Detailanalyse zeigt ferner, dass die Ruhephasen nicht in allen vier Vegetationszonen den gleichen Stellenwert haben: ihr Anteil an der Gesamtverweildauer in den Hochstaudenfluren, den offenen, halboffenen und bewaldeten Flächen betrug 41 beziehungsweise 54, 35 und 18 %. Die Differenzen hängen zu einem guten Teil mit der ungleichen Verteilung der Lagerstätten auf dem Gelände zusammen: diese sind hauptsächlich in den Hochstaudenfluren und häufiger noch auf den offenen Flächen zu finden. Die PI dieser beiden Vegetationszonen enthalten somit eine höhere «Ruhekomponente»

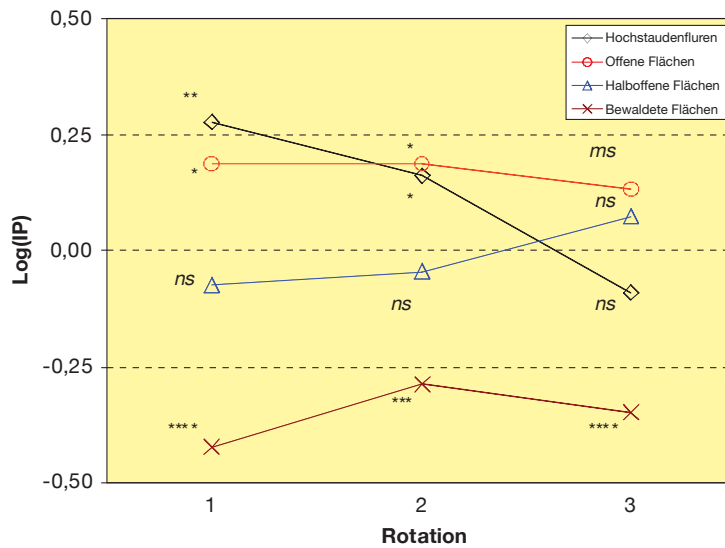


Abb. 5. Einfluss des Vegetationstyps und der Rotationszahl auf die Präsenzindizes (PI). Die Rohdaten wurden mit einer Log-Funktion umgewandelt, wobei  $y = \text{Log(IP)}$ . Der Wert 0 entspricht der durchschnittlichen Verweildauer in der Koppel. In der Grafik abgebildet sind die Mittelwerte, die signifikant von 0 abweichen; ns: nicht signifikant;  $0,05 < p < 0,1$ ; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

als jene der halboffenen und bewaldeten Flächen.

Die tägliche Wegstrecke der Kühe betrug rund 3,5 km. Die zurückgelegte Distanz pro Tag hängt in erster Linie von der Grösse der Koppel und der Position der Wasserstelle ab. Das Monitoring der Tiere ergab zudem, dass pro Tag zwei bis vier Mahlzeiten eingenommen werden. Im Allgemeinen sind es drei Mahlzeiten, die zu mehr oder weniger festen Zeiten stattfinden.

### Nährwert des verzehrten Futters

In Abbildung 6 werden der Rohproteingehalt (RP) und der Lignozellulosegehalt (ADF) des verzehrten Futters einander gegenübergestellt. Obschon die Qualität des stehenden Grases

im Laufe der Umtriebe uneinheitlicher wird – je nachdem, ob es sich um nachgewachsenes oder überständiges Gras handelt – bleibt der Nährstoffgehalt des verzehrten Futters über die ganze Saison hinweg relativ konstant. Der Energiegehalt ist mit rund 6,0 MJ NEL/kg TS hoch. Die Blätter und Zweige der Grünerle weisen ebenfalls ein interessantes ernährungsphysiologisches Profil auf: Diese Pflanzenzerteile sind reich an RP und eher arm an ADF (Abb. 6).

Die Entwicklung des Nährstoffgehalts des konsumierten Futters (Tab. 2) zeigt, dass die Trockensubstanz (TS) und das Rohprotein im Laufe der drei Umtriebe nicht signifikant variieren. Hingegen steigt der Gehalt an Zellwandbestandteilen (NDF und ADF)

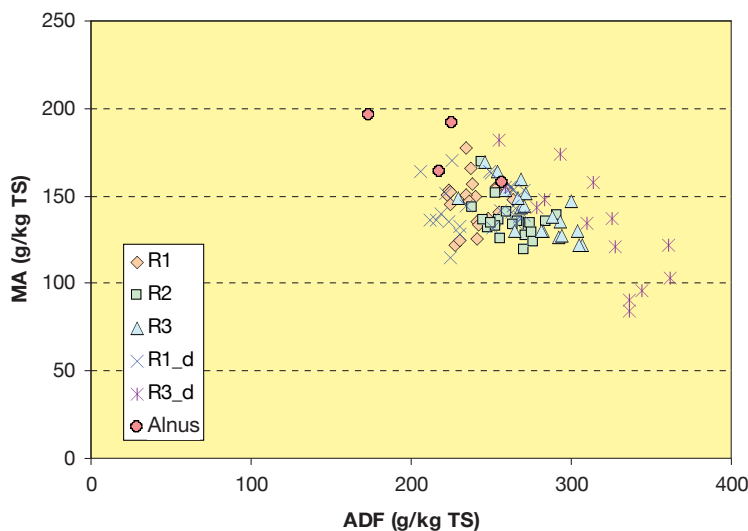


Abb. 6. Rohproteingehalt (RP) und Lignozellulosegehalt (ADF) des im Laufe der drei Rotationen (R1–R3) verzehrten Futters. Alnus: Grünerle. RP- und ADF-Gehalt der Proben des stehenden Grases zu Beginn der ersten (R1\_d) und der dritten Rotation (R3\_d).

**Tab. 2. Mittelwerte (± Standardabweichung) des Trockensubstanzgehalts (%) und des Nährstoffgehalts (g/kg TS) des im Verlauf der drei Rotationen (R) während jeweils zwei Stichprobenperioden (P) verzehrten Futters**

	Rotation			Periode der Probenahme		Signifikanzniveau		
	R1	R2	R3	P1	P2	R	P	R × P
TS	23,2 ± 1,3	24,6 ± 3,6	25,0 ± 2,6	22,8 ± 1,9	25,7 ± 2,6	ns	***	***
OS	919 ± 3	913 ± 3	890 ± 9	907 ± 14	908 ± 14	***	ns	ns
RP	146 ± 10	137 ± 9	139 ± 13	148 ± 11	133 ± 6	ns	***	ns
NDF	353 ± 14	385 ± 19	429 ± 26	381 ± 30	397 ± 43	***	*	*
ADF	240 ± 7	262 ± 9	280 ± 18	256 ± 14	266 ± 25	***	*	**

TS = Trockensubstanz; OS = Organische Substanz; RP = Rohprotein; NDF = neutral detergent fiber, Zellwände; ADF = acid detergent fiber, Lignozellulose.

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05; ns = nicht signifikant.

**Tab. 3. Durchschnittlicher Selektionsindex der Funktionellen Gruppen unter den Kraut- und Gehölzpflanzen**

	Selektionsindex (16 Erhebungen)
Graminoiden	1,4
Leguminosen	0,6
Übrige krautige Pflanzen	0,8
Heidekrautgewächse (Ericaceae)	0,3

Der Selektionsindex (SI) wird mittels Division der Verzehrrate einer Funktionellen Gruppe durch die mittlere Verzehrrate des Futters ermittelt. Die Erhebungen wurden Ende Juni während der ersten Rotation durchgeführt.

im Laufe der Saison signifikant an. Aus Tabelle 2 geht auch die Bedeutung der Periode der Probenahme hervor: zu Beginn der Besatzzeit, d.h. am 1. oder 2. Weidetag, suchen die Tiere vorzugsweise die Flächen auf, wo sich die Pflanzen mit dem besten Nährwert befinden. Am Schluss der Besatzzeit, d.h. am 4. oder 5. Weidetag, wenden sich die Tiere höher stehenden Pflanzen mit geringerem Nährwert zu. Dieses Verhalten widerspiegelt sich im Nährstoffgehalt des konsumierten Futters: Der TS-Gehalt und der Anteil an Zellwandbestandteilen sind in der Schlussphase höher, der Rohproteingehalt ge-

ringer. Diese Befunde decken sich mit denen von Mayer *et al.* (2003).

Aus den Ergebnissen geht die Bedeutung der Selektion klar hervor. Dieses Verhalten ist umso wichtiger, als die Vegetation heterogen ist. In einem Umfeld wie jenem von Le Larzey stellt die Selektion für die Tiere das Hauptmittel dar, um ihren RP-Bedarf und – in geringerem Masse – ihren Energiebedarf zu decken. Die Arbeiten von Schubiger *et al.* (1998) haben hinreichend gezeigt, dass die Variationen der Beschaffenheit zwischen Pflanzenarten eine ausschlaggebende Rolle spielen. Weitere Beobachtungen (Martinez, pers. Mitteilung) deuten darauf hin, dass die Futterselektion der Tiere in hohem Masse durch die Struktur der Pflanzendecke (Höhe und Dichte) beeinflusst wird. So gesehen lässt sich der starke Verzehr von Grünerlenzweigen nicht allein durch den Nährwert der Blätter erklären, sondern ebenso durch den Umstand, dass diese in grossen Portionen aufgenommen werden können.

**Tab. 4. Entwicklung der Höhe und der beschirmten Fläche der Grünerle. Mittelwerte pro Strauch; n = 39**

	Jahr			Signifikanzniveau		
	2005	2006	2007	Jahr	Zone	A × Z
Höhe (cm)	122	119	109	***	ns	ns
Beschirmte Fläche (m <sup>2</sup> )	0,40	0,43	0,32	***	ns	ns

\*\*\* p < 0,001; ns = nicht signifikant.

Zone: die Beobachtungen wurden auf zwei Koppeln der Weide durchgeführt.

## Selektierte Pflanzen

Tabelle 3 zeigt die Selektionsindizes (SI) der funktionellen Gruppen. Die Vertreter der Graminoiden (Gräser, Binsen- und Sauergrasgewächse) werden im Vergleich zu den anderen Kategorien klar favorisiert, was die oben erwähnte starke Selektion bestätigt. Die SI der Leguminosen sind erstaunlich niedrig, was möglicherweise ihrer geringen Grösse zuzuschreiben ist: Vermutlich entgehen die Kleearten (*Trifolium repens*, *T. pallescens* und *T. badius*) dem Zubiss der Tiere. Die «übrigen Pflanzen» (Kräuter) weisen ähnliche Werte auf wie die Leguminosen (0,8), wobei zwischen den einzelnen Arten sehr grosse Unterschiede zu verzeichnen sind. Die am häufigsten verzehrten Arten sind der rauhe Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), der Alpen-Kälberkropf (*Chaerophyllum villarsii*) und die Wald-Witwenblume (*Knautia dipsacifolia*), die alle SI-Werte weit über 1,0 aufweisen. Einziger Vertreter der holzigen Pflanzen ist die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Ihr Verzehr ist stark abhängig vom Vegetationsstadium. Im Beobachtungszeitraum war die Heidelbeere noch wenig entwickelt. Später, im Hochsommer, gehörte sie zu den rege verzehrten Arten.

## Auswirkungen der Beweidung auf die Erlen

Die wiederholte Weidetätigkeit der Tiere führte zu einer Schwächung der Sträucher, die in einer Verringerung der Höhe (im Durchschnitt um 13 cm) und einer recht erheblichen Reduktion der beschirmten Fläche zum Ausdruck kommt (Tab. 4). Der Standort der Erlen auf dem Gelände war dabei völlig bedeutungslos: Die Auswirkungen der Beweidung waren in beiden untersuchten Zonen sehr ähnlich.

Mit einer Weideintensität von 80 GVE/Tag/ha und nach drei Weidesaisons betrug die Absterberate der Erlen 5-8 %. Die stärks-

ten Folgen der Beweidung weisen Sträucher unter 1,5 m Höhe auf. Ab einer Baumhöhe von 2 m ist der Einfluss des Viehs nur noch gering. Die Tiere sind dann zu klein, um dem starken Wachstum der Erlen effektiv Einhalt zu gebieten. Zudem bilden die Bäume in diesem Stadium generell dichte Bestände, die sich in Richtung eines Erlenwäldchens entwickeln dürften. Solche bewaldete Zonen verlieren für die Tiere an Attraktivität.

### Weidemanagement und Pflanzen-Biodiversität

Ein weiterer Untersuchungsgegenstand auf Le Larzey waren die die Borstgrasrasen (Nardeten) und die Hochstaudenfluren, zwei Vegetationstypen, die sich je nach Nutzungszeitpunkt und Weidesystem unterschiedlich ausbilden können. Im frühen Stadium wird das Borstgras (*Nardus stricta*) vom Rindvieh teils noch gefressen. Ein früherer Weidetermin hilft, diese Art (durch Eindämmen der Bestockung) zurückzudrängen und gleichzeitig die Futterqualität und die Vielfalt der Flora zu fördern.

Hochstaudenfluren und Erlenbestände sind zwei Arten von Pflanzengemeinschaften, die im Rahmen des Sukzessionsprozesses eng verbunden sind. Die Beweidung und Trittbelastung der Hochstaudenfluren verhindert indirekt die Ausbreitung der Erlen. Wie für die Nardeten gilt auch für die Hochstaudenfluren: je früher in der Saison die Beweidung erfolgt, desto besser werden diese verzehrt. In beiden Fällen lässt sich das Ergebnis der frühen Nutzung verbessern, indem die Tiere eingekoppelt bleiben ohne anderweitig geschmacklich attraktive Arten selektieren zu können.

### Schlussbemerkungen

■ Selbst auf einer so heterogenen Weidefläche wie jener von Le Larzey suchen die Tiere alle Teile der Weide auf, selbst jene, die am stärksten bewaldet sind.

■ Hochstaudenfluren werden bei einer frühsaisonalen Nutzung von den Tieren geschätzt. Die Beweidung und Trittbelastung verhindern, dass sich die Vegetation in Richtung Erlenbestand entwickelt.

■ Die lichten und mitteldichten Erlenbestände (Bestockung < 30%) sind attraktiv für die Tiere, die gerne die jungen Zweige der Grünerle verzehren.

■ Die Ausbreitung der Grünerle lässt sich mit einer Besatzdichte von 80 GVE·Tage/ha eindämmen, sofern die Bestockung nicht zu dicht ist und die Sträucher eine Höhe von 1,5 m nicht überschreiten.

■ In marginalen Zonen ist der selektive Frass des Rindviehs von Bedeutung. Es werden nicht unbedingt jene Pflanzenarten am häufigsten verzehrt, die geschmacklich als besonders attraktiv gelten.

■ Der stark selektive Frass der Mutterkühe widerspiegelt sich auch im Nährstoffgehalt des konsumierten Futters, der über die ganze Saison hinweg relativ konstant bleibt.

### Literatur

Das Literaturverzeichnis ist beim Autor erhältlich.

## RÉSUMÉ

### Pasto: gestion pâture et comportement des bovins en milieu subalpin fortement embroussaillé

Les zones embroussaillées sont toujours plus nombreuses dans l'Arc alpin. L'un des principaux objectifs du projet Pasto était d'évaluer les possibilités de limiter la reforestation avec du bétail bovin en zone subalpine. Les travaux visaient aussi à préciser les relations troupeau-végétation, à la fois pour assurer une bonne gestion pastorale et pour comprendre la dynamique du boisement. La plupart des observations présentées dans cet article ont été réalisées dans un parc de 2,9 ha orienté au nord, à une altitude d'environ 1800 m.

Le suivi du bétail par GPS a montré que les animaux parcouraient toutes les zones du parc, même les plus boisées. Les végétations réputées de faible valeur fourragère, comme la mégaphorbiée, ont été fortement visitées par les vaches en début de saison. L'analyse du fourrage consommé par le bétail indique que la sélection opérée par les animaux est importante: les teneurs en nutriments restent relativement constantes tout au long de la saison. Les observations botaniques ont montré que les plantes herbacées les mieux consommées ne sont pas forcément celles reconnues comme les plus appétentes. Parmi les espèces ligneuses, le bétail abrutit volontiers les jeunes rameaux d'aulne vert. Lorsque les arbustes ne dépassent pas 1,5 m de hauteur, une intensité de pâture de 80 UGB-jours/ha permet de freiner leur expansion.

## SUMMARY

### Pasto: pasture management and cattle behavior in subalpine grasslands dominated by green alder

Shrubland increases in the Alps. One of the main objectives of the Pasto project was to assess the possibilities of limiting reforestation by means of suckler cows in the subalpine zone. Our work aims at clarifying the herd-vegetation relationship, both to ensure good grazing management and to understand the dynamics of reforestation.

Most of the observations in this article were carried out on a pasture of 2.9 ha located on a northern slope at an altitude of about 1800 masl. GPS monitoring of cattle showed that the animals roamed all areas of the plot, even the most closed ones. Vegetation types known to be of low forage value (like tall herb community) were heavily visited by cows in early season. The analysis of forage consumed by livestock indicates that animals selection is important: the nutritive value remains relatively constant throughout the season. Botanical observations show that the most eaten herbaceous plants are not necessarily those known to be the most palatable. Among woody species, cattle browse willingly young green branches of alder. As long as these plants don't exceed 1.5 m in height, a grazing intensity of 80 LU-days/ha is sufficient to prevent their expansion.

**Key words:** *Alnus viridis*, mountain pasture, vegetation dynamics, wooded pasture, GPS tracking, cattle activity, herbage selection, grazing intensity.