

# Das Weidesystem beeinflusst Schlachtleistung und Fleischqualität von gesömmerten Lämmern

Helen Willems<sup>1</sup>, Cornel Werder<sup>2</sup>, Michael Kreuzer<sup>1</sup> und Florian Leiber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ETH Zürich, Institut für Agrarwissenschaften, 8092 Zürich, Schweiz

<sup>2</sup>Büro Alpe Beratung, 3053 Lätti, Schweiz

Auskünfte: Michael Kreuzer, E-Mail: michael.kreuzer@usys.ethz.ch, Tel. +41 44 632 59 72



**Abb. 1** | Engadinerlämmer und Walliser Schwarznasenlämmer im Experiment auf der Milchkrautweide der Alp Weissenstein. (Foto: Cornel Werder)

## Einleitung

Das Beweiden von alpinem Grasland während der Sommermonate pflegt die einzigartige Landschaft, kann Vergandung und Verbuschung entgegenwirken und zum Erhalt der Biodiversität beitragen. Die Wahl des Weidesystems beeinflusst hierbei den Grad und die Effizienz der Landschaftspflege entscheidend. Dies wird in der schweizerischen Sömmersbeitragsverordnung (SöBV, 2007) berücksichtigt, wobei solche Weidesysteme stärker gefördert werden, die ein gleichmässigeres Abweiden bedingen und dadurch eine partielle Über-

beziehungsweise Unternutzung der alpinen Flächen vermeiden. Es wird auch von einem Einfluss des Weidesystems auf die tierische Leistung ausgegangen, da Managementmassnahmen wie Zäune die Weidetiere in ihrem räumlichen Freiraum einschränken und somit wahrscheinlich auch das Weideverhalten beeinflussen. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss verschiedener Alpweidesysteme auf Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität experimentell zu bestimmen. Um die Ergebnisse breiter abzustützen, wurde das Experiment mit zwei Schafrassen auf je zwei unterschiedlichen alpinen Vegetationstypen durchgeführt.

## Material und Methode

### Tiere, Weidesysteme und Vegetationstypen

Im Versuch wurden kastrierte Widderlämmer der extensiven Schweizer Landrassen Engadinerschaf (ES, n=28) und Walliser Schwarznasenschaf (WS, n=27) eingesetzt. Einen Monat nach Zukauf wurden die Lämmer gewogen und in vier Gruppen zu je 14 Tieren eingeteilt (WS: einmal nur 13). ES und WS waren anfangs  $35,5 \pm 3,9$  und  $36,8 \pm 4,5$  kg schwer sowie  $26 \pm 2$  und  $27 \pm 3$  Wochen alt. Die Tiere wurden auf die ETH-Forschungsstation Alp Weissenstein (GR) transportiert und auf zwei charakteristische alpinen Vegetationstypen aufgeteilt: eine fette Milchkrautweide und eine Borstgrasweide auf 1950 respektive 2200 m ü. N.N. Auf jedem Vegetationstyp wurden Standweide und Umtriebsweide verglichen, was vier verschiedene Testgruppen pro Rasse ergab. Auf der Milchkrautweide wurde die Beweidung wegen der Vegetationsentwicklung eine Woche früher als auf der Borstgrasweide begonnen (Abb. 1). Die vier eingezäunten Versuchsflächen waren je ca. 0,7 Hektar gross. Bei Standweide wurde den Lämmern immer die gesamte Weidefläche zur Verfügung gestellt, bei Umtriebsweide gab es vier gleich grosse Parzellen (ca. 30×30 m), die nacheinander beweidet wurden. Es wurden zwei volle Umtriebe mit zehn beziehungsweise sechs Tagen Verweildauer pro Parzelle realisiert. Auf den Standweiden wurden vier Vegetationsernten im Abstand von drei Wochen durchgeführt (Tage 0, 21, 42 und 63). Dabei wurden jeweils sechs durchschnittlich stark beweidete Flächen von 50×100 cm pro Weide geerntet und nach Wiegung bei 60 °C 48 Stunden lang getrocknet und später mit einem 1-mm Sieb gemahlen. Auf den Umtriebsweiden wurden neun Ernten durchgeführt, und zwar jeweils eine vor Umtrieb in die neue Parzelle und eine am letzten Tag des Versuchs (Tage 0, 10, 20, 30, 40, 46, 52, 58 und 63). Daraus wurden die durchschnittliche zur Verfügung stehende Biomasse pro Tier berechnet und die verbleibende Weidezeit geschätzt. Die Lämmer hatten freien Zugang zu Wasser, Viehsalz und zu einem Witterungsschutz.

### Datenerfassung, Probengewinnung und Laboranalysen

Die Lebendgewichte der Lämmer wurden vor und nach den neun Wochen Versuchsweidemast aufgezeichnet. Daraus wurde der mittlere Tageszuwachs errechnet. Direkt im Anschluss daran wurden die Lämmer 180 km weit ohne weitere Fütterung zum Schlachthof Zürich transportiert und nach Bolzenschussbetäubung geschlachtet. Die Schlachtkörper der Lämmer wurden durch einen geschulten Klassifizierer nach dem Schweizer Klassifizierungssystem CH-TAX beurteilt (BSE, 1999) und anschliessend bei 4 °C gekühlt. 24 Stunden postmor-

**Zusammenfassung** Die Sömmungsbeiträge für Schafe sind in der Schweiz nach Weidesystem gestaffelt und bei Umtriebsweide höher als bei Standweide. In dieser Studie wurden in einem kontrollierten Alpweideversuch die in diesen beiden Weidesystemen erzielbare Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität verglichen. Hierzu wurden 55 männliche kastrierte Lämmer ( $36,2 \pm 4,2$  kg schwer und  $27 \pm 3$  Wochen alt) der Schweizer Rassen Engadinerschaf und Walliser Schwarznasenschaf einer fetten Milchkrautweide und einer Borstgrasweide jeweils mit Standweide- und Umtriebsweidesystem zugeteilt. Von jeder Rasse wurden auf jedem Vegetationstyp und Weidesystem sechs bis sieben Tiere gehalten. Bei Umtriebsweide waren Tageszuwachs, Schlachtausbeute und tendenziell die Fleischigkeit (CH-TAX) bei beiden Rassen höher als bei Standweide. Einen stärkeren Einfluss auf Tageszuwachs und Schlachtgewicht als das Weidesystem hatte jedoch der Vegetationstyp. Im Vergleich zur Standweide waren beim Fleisch vom Umtriebsweidesystem der Garverlust höher und die maximale Scherkraft niedriger. Dies galt aber nur für die Engadinerschafe. Bei den Walliser Schwarznasenschafen war nur die Scherkraft ansatzweise niedriger. Im Hinblick auf die Fleischqualität reagierten die beiden Rassen also unterschiedlich sensibel auf das Weidesystem. Bei den Mast- und Schlachtleistungen hingegen war für beide Rassen die Alplämmermast im Umtriebsweidesystem derjenigen im Standweidesystem vorzuziehen.



**Abb. 2** | Bestimmung der maximalen Scherkraft des Lammfleisches (Indikator für Zartheit) im Labor.  
(Foto: Helen Willems)

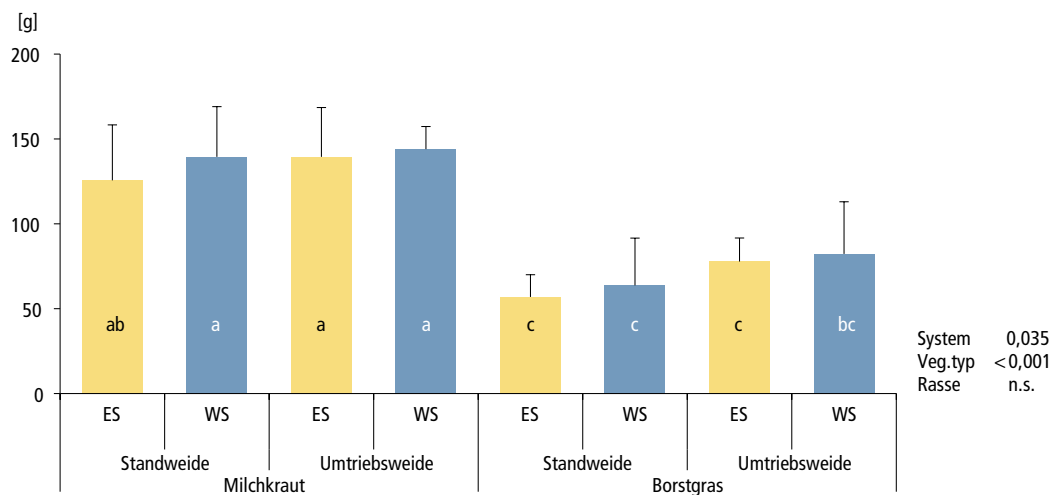


Abb. 3 | Tageszuwachs (in g) in Abhängigkeit von Weidesystem (Standweide vs. und Umtriebsweide) und Rasse (Engadiner- (ES) vs. Walliser Schwarznasenlämmer (WS)) (n=55).

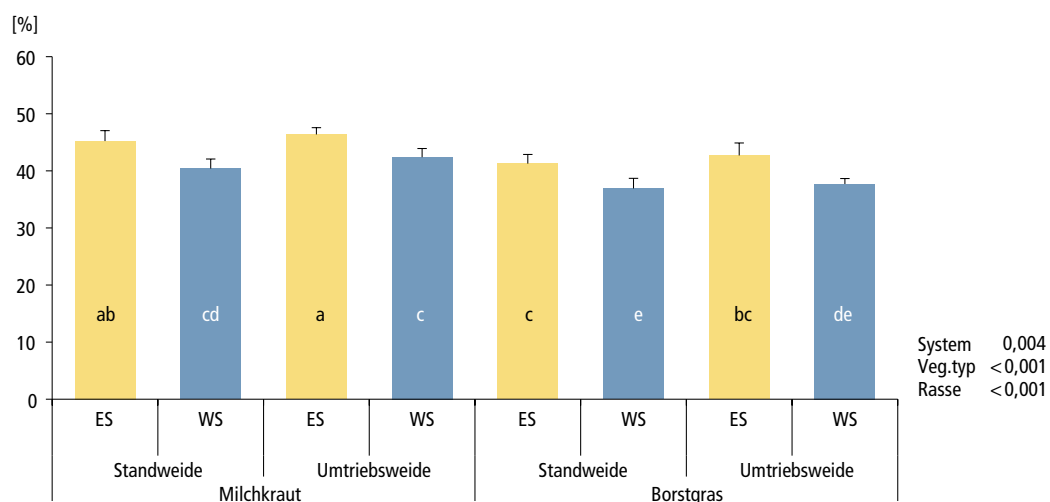


Abb. 4 | Schlachtausbeute (in %) in Abhängigkeit von Standweide- und Umtriebsweidesystem sowie Engadiner- (ES) und Walliser Schwarznasenlämmer (WS) (n=55).

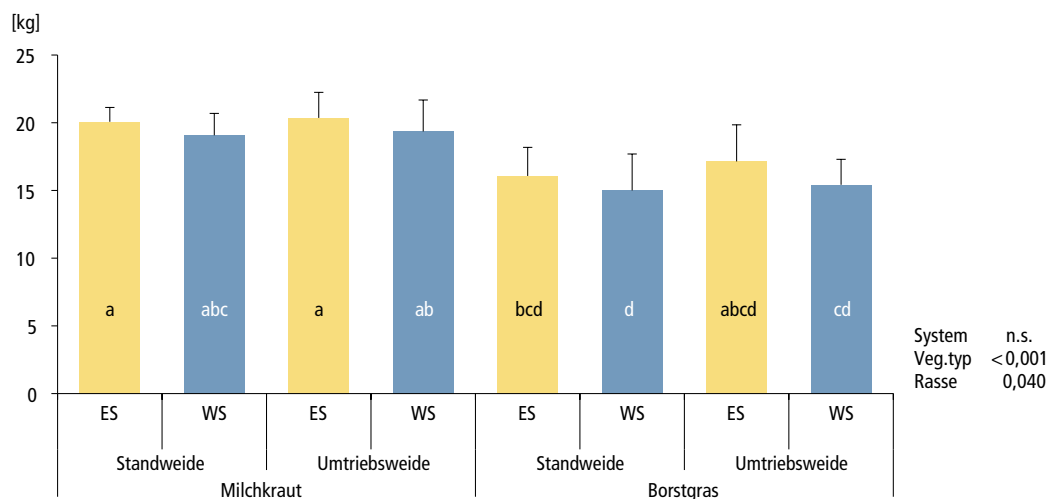


Abb. 5 | Schlachtgewicht (in kg) in Abhängigkeit von Standweide- und Umtriebsweidesystem sowie Engadiner- (ES) und Walliser Schwarznasenlämmer (WS) (n=55).

		System [0,083] Veg.typ <0,001 Rasse <0,001					System n.s. Veg.typ <0,001 Rasse 0,008				
		Fleischigkeit					Fettabdeckung				
[%]		C	H	T	A	X	5	4	3	2	1
Milchkraut	Standweide	–	–	100	–	–	–	–	86	14	–
		–	–	57	43	–	–	–	43	57	–
	Umtriebsweide	–	–	100	–	–	–	–	86	14	–
		–	–	71	29	–	–	–	86	14	–
Borstgras	Standweide	–	–	57	43	–	–	–	14	29	57
		–	–	14	43	43	–	–	–	14	86
	Umtriebsweide	–	–	86	14	–	–	–	43	–	57
		–	–	17	83	–	–	–	–	17	83

Abb. 6 | CH-TAX-Klassifizierung (in %) in Abhängigkeit von Weidesystem (Standweide vs. und Umtriebsweide) und Rasse (Engadiner- (ES) vs. Walliser Schwarznasenlämmer (WS)) (n=55).

tem wurden Fleischproben vom Nierstück (*Musculus longissimus dorsi*, LD, zwischen dem ersten und sechsten Lendenwirbel) für die Fleischanalytik entnommen. Ein Teil wurde bei -20 °C eingefroren, ein anderer Teil reifte 25 Tage lang in versiegelten Plastiktüten bei 4 °C. Die Garverluste wurden in den gereiften Proben nach 45-minütigem Erhitzen im Wasserbad bei 72 °C in versiegelten Plastiktüten erfasst. Die maximale Scherkraft wurde am gegarten Fleisch nach Abkühlung auf Raumtemperatur in Dreifachbestimmung mit einem Materialprüfgerät (Stable Micro Systems Ltd. TA-HD, Surrey, UK) gemäss der Warner-Bratzler Methode ermittelt (Abb. 2). Die Vegetationsproben und das bis dahin eingefrorene und dann homogenisierte (Moulinette moulinex, type 643, Ecully Cedex, Frankreich) Fleisch wurden gemäss Standardverfahren (AOAC, 1997) auf ihre Gehalte an Wasser, Asche, Protein und Fett (nur Fleisch) sowie Faser (nur Vegetation; Van Soest et al., 1991) analysiert.

### Berechnungen und statistische Analysen

Die Daten wurden mittels SAS (Version 9.2, SAS Institute, Cary, NC, USA) einer Varianzanalyse unterzogen. Als fixe Faktoren wurden Rasse (ES, WS), Vegetationstyp (M, B) und Weidesystem (S, U) sowie alle Interaktionen berücksichtigt. Multiple Mittelwertvergleiche wurden mit dem Tukey-Test durchgeführt.

## Resultate und Diskussion

### Verfügbare Biomasse und Futterzusammensetzung

Den Lämmern stand mit durchschnittlich 4,4, 3,2, 6,7 und 4,7 kg TS/Tier/Tag auf MS, MU, BS und BU zu jedem Zeitpunkt des Versuches genügend Futter für eine *ad libitum* Futteraufnahme zur Verfügung (Erwartungswert: 1,4 kg

TS/Tier/Tag; Daccord und Kessler, 1999). Die Faser- (NDF) und Rohproteingehalte im Verlauf der Vegetation zeigten, dass Umtriebsweide im Vergleich zu Standweide graduell zu einer etwas steigenden Futterqualität führte. Dies war eine Folge dessen, dass die Lämmer auf den Umtriebsweiden wegen kleineren Weideflächen weniger stark selektieren konnten und gleichmässiger abweideten sowie dass der Aufwuchs im zweiten Umtrieb jünger war.

### Mastleistung und Schlachtkörperqualität

Das Weidesystem beeinflusste die Mastleistung der Lämmer, denn der Tageszuwachs (Abb. 3) und die Schlachtausbeute (Abb. 4) waren auf den Umtriebsweiden signifikant gegenüber den Standweiden erhöht. Das Schlachtgewicht der Lämmer blieb vom Weidesystem unbeeinflusst (Abb. 5). Bezüglich der Schlachtausbeute gab es jedoch einen Einfluss des Weidesystems: bei gleichem Lebendgewicht waren die Schlachtkörper beider Rassen jeweils schwerer im Umtriebs- als im Standweidesystem. Die Lämmer von den Umtriebsweiden wurden ausserdem tendenziell besser in der Fleischigkeit taxiert als die Lämmer aus dem Standweidesystem (Abb. 6); bei der Fettabdeckung hatte das Weidesystem keinen Einfluss. Es gab keine signifikanten Interaktionen zwischen Weidesystem und Vegetationstyp oder Rasse. Da sich der Schlachtpreis der Lämmer nebst dem Schlachtgewicht über die Taxierung (Fleischigkeit und Fettabdeckung) errechnet, ist die Wahl des Weidesystems für den Landwirt somit von ökonomischer Bedeutung.

Insgesamt stellte der Vegetationstyp dennoch den stärksten Einflussfaktor auf die Mastleistung der Lämmer dar. Alle Variablen der Mast- und Schlachtleistung, die erhoben wurden, fielen auf der fetten Milchkrautweide, die nährstoffreicheres Futter lieferte, erwartungsgemäss besser aus als auf der Borstgrasweide. >

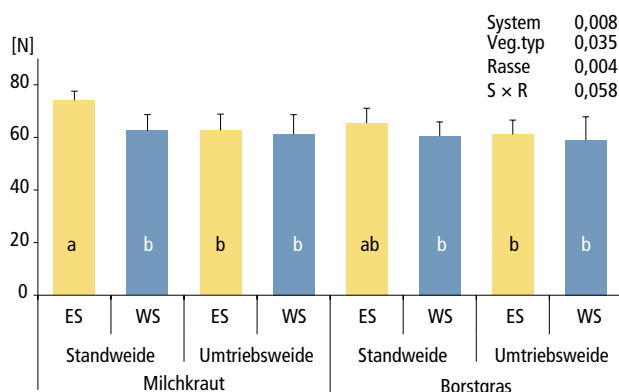


Abb. 7 | Maximale Scherkraft (in N) in Abhängigkeit von Standweide- und Umtriebsweidesystem sowie Engadiner- (ES) und Walliser Schwarznasenlämmer (WS) (n=55).

Die Wahl der Schafrasse war ebenfalls für die Mastleistung entscheidend, was sich mit vorangegangenen Studien an Schweizer Schafrassen deckt (Lüchinger Wüest 1995; Heckendorn *et al.* 2009). Obwohl es sich in der vorliegenden Studie um zwei extensive Berggrassen handelte, gab es dennoch klare Unterschiede: Die ES wiesen durchwegs eine bessere Schlachtleistung auf, wenn sich auch der Tageszuwachs nicht signifikant von den WS unterschied und tendenziell sogar eher schlechter ausfiel.

### Fleischqualität

Die Lammierstücke aus der vorliegenden Studie hatten durchschnittliche Gehalte an Wasser (74,4%), Protein (22,6%) und Asche (1,6%), aber einen eher niedrigeren Fettgehalt (2,3%; vgl. Gerber, 2007). Letzteres war zu erwarten, da extensive Weidemast im alpinen Sömmerungsgebiet ohne jegliche Kraftfutterzugabe auch in anderen Studien Fleisch mit geringem Fettanteil hervorbrachte (Ådnøy *et al.*, 2005). Das Fleisch der Lämmer aus dem Umtriebsweidesystem wies eine geringere Scherkraft auf als das Fleisch der Lämmer aus Standweidesystem und war daher zarter (Abb. 7). Es gab eine Tendenz ( $P < 0,1$ ) zu Interaktionen von Weidesystem und Rasse bei Scherkraft (Abb. 7) und Garverlust (Abb. 8). Dies resultierte daraus, dass die ES in der Fleischqualität deutlich sensibler auf das Weidesystem reagierten als die WS. So zeigten sich bei den ES tendenziell höhere Garverluste und deutlich zarteres Fleisch in Umtriebs- verglichen mit dem Standweidesystem. Bei den WS hatte dagegen das Weidesystem kaum einen Einfluss auf die maximale Scherkraft und gar keinen Einfluss auf die Garverluste.

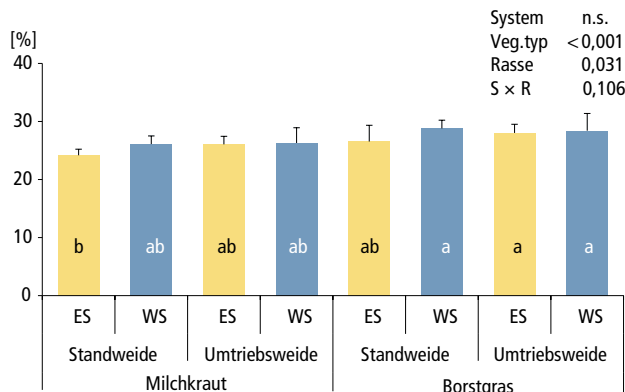


Abb. 8 | Garverluste (in %) in Abhängigkeit von Standweide- und Umtriebsweidesystem sowie Engadiner- (ES) und Walliser Schwarznasenlämmer (WS) (n=55).

## Schlussfolgerungen

Mit diesem kontrollierten Experiment konnten systematische Effekte des Weidesystems auf Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität nachgewiesen werden. Tageszuwachs, Schlachtausbeute und tendenziell auch die Fleischigkeitseinstufung fielen jeweils besser im Umtriebs- verglichen mit dem Standweidesystem aus. Auch die Fleischqualität fiel auf der Umtriebsweide eher besser aus. Allerdings ist zu beachten, dass die beiden verwendeten Rassen in der Fleischqualität unterschiedlich sensibel auf das Weidesystem reagierten. In diesem Sinne wäre die Umtriebsweide mit ES die bevorzugte Form der Lämmermast auf Alpweiden, umso mehr als diese Weideform mit höheren Sömmerungsbeiträgen einhergehen würde. Es ist aber zu beachten, dass die Wahl des Vegetationstyps als Futtergrundlage wie auch die Wahl der Schafrasse noch deutlich wichtiger für die erzielte Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität der Lämmer sind als das Weidesystem an sich. ■



**Dank**  
Die Studie ist Teil von Modul 3 «Mast- und Schlachtleistungen sowie Fleischqualität von gesömmerten Lämmern» des Teilprojektes 24 «SchafAlp» von ALPFUTUR. Finanzielle Unterstützung wurde durch ETH Zürich (ETH Forschungsfonds ETH-24 09-3), Agridea, Schweizer Schafzuchtverband, Pro Natura, World Wildlife Fund (WWF), und die Bundesämter für Umwelt, Veterinärwesen und Landwirtschaft gewährt.

## Riassunto

### Influsso del sistema di pascolo sull'ingrasso come pure sulla qualità della carne di agnelli in regioni di estivazione alpina

In Svizzera i contributi d'estivazione per ovini differiscono in base al tipo di pascolo impiegato: i pascoli a rotazione sono più incentivati rispetto ai pascoli permanenti. In questo studio sono stati confrontati l'ingrasso e la qualità della carne di ovini ottenuti con questi sistemi di pascolo sopra menzionati. A questo scopo 55 agnelli maschi castrati appartenenti alle due razze alpine svizzere «Pecora Engadinese» e «Pecora dal naso nero Vallesana» (massa: 36,2±4,2 kg; età: 27±3 settimane) sono stati collocati su pascoli grassi (*Crepido aurea-Festucetum rubrae*) o magri (*Geo montani-Nardetum*). Su entrambe le vegetazioni sono stati stabiliti sia pascoli permanenti, sia pascoli a rotazione e ad ognuno di essi sono stati attribuiti da 6 a 7 animali per razza. Per entrambe le razze sono stati raggiunti livelli di crescita giornaliera, resa al macello e qualità della carne (secondo il sistema CH-TAX) più alti su pascoli a rotazione rispetto a pascoli permanenti. Tuttavia, la crescita giornaliera degli ovini e il peso delle carcasse sono stati influenzati maggiormente dal tipo di vegetazione che dal sistema di pascolo impiegato. Per quanto riguarda la qualità della carne, le due razze considerate hanno reagito diversamente in base al tipo di pascolo. L'estivazione su pascoli a rotazione comporta per entrambe le razze una minore resistenza al taglio rispetto a pascoli permanenti. Inoltre comporta nel caso della «Pecora Engadinese» maggiori perdite durante la cottura. D'altra parte il sistema di pascolo alpino a rotazione è preferibile per quanto riguarda l'ingrasso e la resa al macello degli ovini di entrambe le razze.

## Literatur

- Ådnøy T., Haug A., Sørheim O., Thomassen M.S., Varszegi Z., & Eik L.O., 2005. Grazing on mountain pastures – does it affect meat quality in lambs? *Livest. Prod. Sci.* **94** (1–2), 25–31.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1997. Official Methods of Analysis, AOAC, Arlington, VA, USA.
- BSE (Bundesbehörden der Schweizerischen Eidgenossenschaft), 1999. Verordnung des BLW über die Einschätzung und Klassifizierung von Tieren der Rindvieh-, Pferde-, Schaf- und Ziegengattung. Zugang: [http://www.admin.ch/ch/d/sr/916\\_341\\_22/index.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/916_341_22/index.html) [31. August 2012].
- Daccord R. & Kessler J., 1999. Fütterungsempfehlungen für das Schaf. In Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. (4. Überarb. Aufl.), Zollikofen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, 163–184.

## Summary

### Effect of grazing system on fattening performance and meat quality of lambs grazing alpine summer pastures

In Switzerland, the level of subsidy provided for summer grazing of sheep differs between grazing systems. They are higher for rotational grazing than for permanent pasture systems. In this controlled alpine grazing experiment, fattening performance and meat quality were compared between these two grazing systems. Fifty-five castrated male lambs (36.2±4.2 kg live weight, 27±3 weeks of age) of the Swiss alpine breeds Engadine Sheep (ES) and Valaisian Black Nose Sheep (WS) were allocated to a nutrient-rich *Crepido aurea-Festucetum rubrae* and a nutrient-poor *Geo montani-Nardetum* pasture. On each vegetation type, permanent and rotation pastures were established with groups of six to seven lambs from each breed. Daily gains, dressing percentage and, as a trend, meat conformation scores were higher for both breeds in the rotational compared to the permanent system. Nevertheless, the vegetation type had a stronger influence on daily gains and carcass weight than the grazing system. Meat from Engadine sheep had higher cooking losses and lower shear forces with rotation than with the permanent system. For the Valaisian Black Nose sheep, a corresponding trend was only obvious for shear force. Thus, the two breeds responded differently to the grazing system in terms of meat quality. With regard to fattening performance, the alpine rotational grazing system was superior to the permanent grazing system for both breeds.

**Key words:** grazing system, sheep breed, vegetation type, mountain.

- Gerber N., 2007. The role of meat in human nutrition for the supply with nutrients, particularly functional long-chain n-3 fatty acids. ETH Dissertation Nr. 17232, Zürich.
- Heckendorn F., Probst J. & Leiber F., 2009. Lammfleischqualität von vier Schweizer Schafrassen. Forum Kleinwiederkäuer H. 8, 11–13.
- Lüchinger Wüest R., 1995. Mast- und Schlachtleistung verschiedener Lämmertypen bei unterschiedlichen Haltungssystemen. ETH Dissertation Nr. 11132, Zürich.
- SöBV (Sömmerungsbeitragsverordnung), 2007. Verordnung über Sömmerungsbeiträge. Zugang: [www.admin.ch/ch/d/sr/910.133.de.pdf](http://www.admin.ch/ch/d/sr/910.133.de.pdf) [28.03.2012].
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., & Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* **74** (10), 3583–3597.