

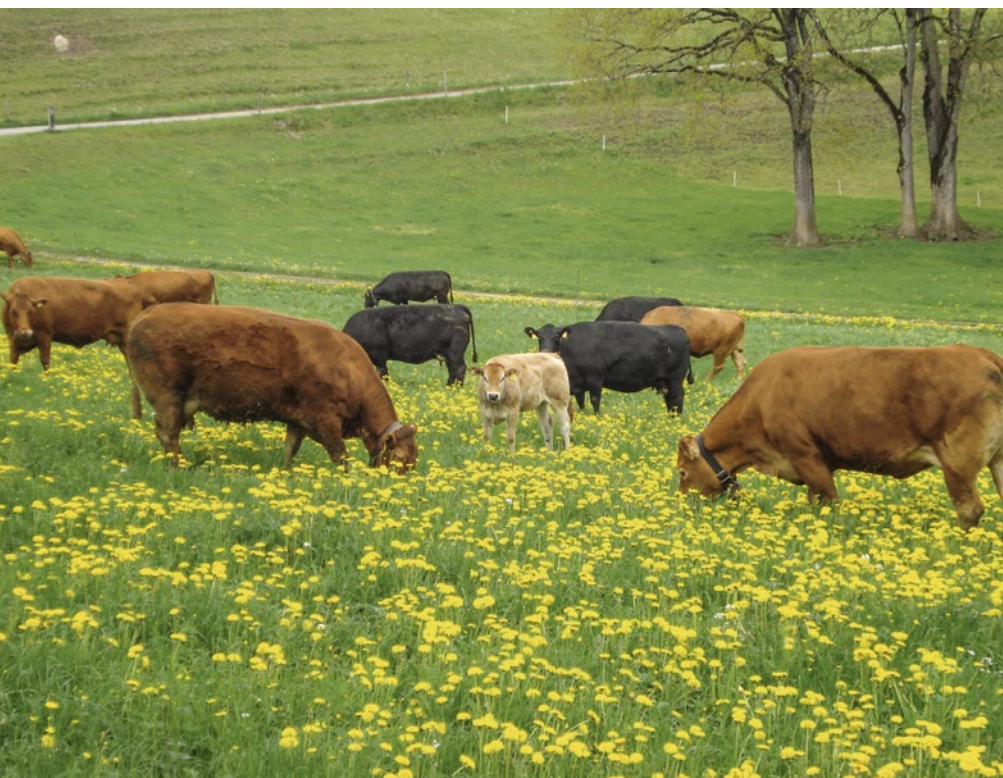
Verzehr einer Feucht- oder Trockenration durch Mutterkühe

Isabelle Morel¹ und Adrien Butty²

¹Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften INT, 1725 Posieux, Schweiz

²Institut für Agrarwissenschaften, ETH Zürich, 8092 Zürich, Schweiz

Auskünfte: Isabelle Morel, E-Mail: isabelle.morel@agroscope.admin.ch; Tel. +41 58 466 72 46



Die Mutterkühe der Herde gehören zu den Rassen Angus, Limousin oder zur Kreuzung aus Limousin x Red Holstein. (Foto: Isabelle Morel, Agroscope)

Einleitung

Zur Entwicklung eines Modells für die Schätzung des Futterverzehrs von Mutterkühen wurde der Einfluss der Rationsbeschaffenheit auf den Verzehr untersucht. Die meisten Daten zum Futterverzehr der von 2004 bis 2012 in Posieux gehaltenen Mutterkuhherde wurden mit Mischrationen aus Grassilage und Heu erhoben. Um die Datengrundlage zu erweitern, wurden in einem Versuch zwei isoenergetische Rationen miteinander verglichen: Eine der beiden bestand aus Grassilage und Heu, die andere ausschliesslich aus Heu oder Emd (Abb. 1). Der Versuch erfolgte während der ersten Laktationshälfte mit Mutterkühen dreier genetischer Typen. Der potenzielle Einfluss der Rationsbeschaffenheit kann gegebenenfalls in das neue Modell integriert werden.

Das Futterverzehrsvermögen von Mutterkühen wird in erster Linie von der Rasse, dem Lebendgewicht, dem Nährzustand, der Laktationsphase, der produzierten Milchmenge so wie der Laktationsnummer beeinflusst. Die Verzehrsmenge hängt zudem von der Zusammensetzung der Ration sowie deren Futterwert ab. Der Sättigungsprozess kann sowohl durch energetische als auch durch physikalische Eigenschaften des Futters reguliert werden. Für letztere verwendet das französische Schätzsystem den Begriff der «unités d'encombrement» (physikalische Sättigungseinheit). Dieser Parameter charakterisiert jedes Futtermittel hinsichtlich der Menge, in welcher es verzehrt werden kann (INRA 2007).

Der Feuchtigkeitsgrad der Ration wird in den bestehenden Schätzsystemen nur selten berücksichtigt. In einem Übersichtsartikel, in welcher die verschiedenen



Abb. 1 | Der Verzehr zweier isoenergetischer Rationen – einer Trockenration basierend auf Heu und Emd (links) und einer Feuchtration in Form einer Mischung aus Grassilage und Extenso-Heu (rechts) – wurde bei Mutterkühen miteinander verglichen.

(Foto: Isabelle Morel, Agroscope)

Methoden zur Schätzung des Futterverzehrs bei Milchkühen beschrieben werden (Faverdin 1992), erscheint der Trockensubstanzgehalt des Futters nur im Gleichungssystem von Lewis (1981). Es liegen nur wenige Daten zum Vergleich von trockenen und feuchten Rationen in der Rinderfütterung vor. Muller *et al.* (1992) haben während drei aufeinanderfolgenden Jahren untersucht, ob sich die Art der Konservierung von Futter ein und derselben Wiese zu Heu oder Grassilage auf den Futterverzehr und die Leistungen Mastochsen oder Rinder auswirkt. Bezüglich des Futterverzehrs liess sich kein Unterschied zwischen den beiden Futtertypen feststellen.

Material und Methoden

Tiere

Der Versuch wurde mit 36 Mutterkühen dreier genetischer Typen («Rassen»), nämlich mit je 12 Kühen der Rassen Angus (AN), Limousin (LM) und LM × Red Holstein (F1) durchgeführt. Diese Rassen unterscheiden sich sowohl in ihrer Frühreife wie auch in ihrem Milchleistungspotenzial. Die Tiere jeder Rasse wurden hinsichtlich Abkalbedatum und Lebendgewicht gleichmässig in zwei Gruppen zu je sechs Kühen und Kälbern eingeteilt. Die beiden Gruppen wurden auf die zwei Versuchsvarianten mit unterschiedlichen isoenergetischen Rationen aufgeteilt, die jeweils ausschliesslich den Kühen vorgelegt wurden. Der Versuch fand in den ersten vier Laktationsmonaten statt.

Die Kälber gingen alle aus einer Kreuzung der Muttertiere mit einem Piemonteser-Stier hervor.

Fütterung

Die Feuchtration F mit 53 % Trockensubstanz (TS) bestand aus einer Mischung aus Grassilage und Extenso-Heu, wohingegen sich die Trockenration T (90 % TS) aus

Zusammenfassung

In einem Versuch mit 36 Mutterkühen der Rassen Angus (AN), Limousin (LM) und einer Kreuzung aus Limousin und Red Holstein (F1) wurde der Einfluss der Rationsbeschaffenheit auf den Verzehr untersucht. Zwei isoenergetische Rationen wurden *ad libitum* vorgelegt und miteinander verglichen: eine aus Heu und Emd bestehende Trockenration (T) und eine aus Heu und Grassilage bestehende Feuchtration (F). Die Kühe, welche die Ration T erhielten, verzehrten ab dem 2. Laktationsmonat täglich 0,87 kg TS mehr als diejenigen, welche die Ration F erhielten ($P < 0,001$). Über die gesamte Versuchsdauer betrachtet betrug diese Differenz 0,76 kg TS pro Tag ($P = 0,07$). Zwischen den verschiedenen Rassen treten hierbei deutliche Unterschiede auf ($F1 > AN > LM$; $P < 0,001$). Der Vergleich der in diesem Versuch erhobenen Verzehrdaten mit Werten, die mit den aktuell verwendeten Schätzgleichungen erhalten werden, zeigt, dass es bei den Schätzungen zu einer systematischen Unterschätzung des Futterverzehrs kommt. Zudem berücksichtigt keine einzige Gleichung gleichzeitig die Einflüsse von Rationsbeschaffenheit und Rasse. Eine neue Schätzgleichung, welche diese neuen Daten berücksichtigt, wird demnächst im Rahmen der Überarbeitung des Kapitels über Mutterkühe im Grünen Buch veröffentlicht werden.

Tab. 1 | Nährwert der Wochenrationen beider Gruppen

Versuchs- woche	Trockenration T				Feuchtration F			
	TS ¹ (%)	NEL ¹ (MJ/kg TS)	APDE ¹ (g/kg TS)	APDN ¹ (g/kg TS)	TS (%)	NEL (MJ/kg TS)	APDE (g/kg TS)	APDN (g/kg TS)
1	88,8	5,00	80,4	70,7	60,3	5,00	75,7	72,1
2	89,2	5,00	79,1	70,4	49,4	5,00	72,5	72,4
3	89,3	5,20	83,7	77,7	47,9	5,15	74,8	73,6
4	89,4	5,40	88,2	84,9	49,3	5,30	77,1	74,7
5	90,5	5,45	87,6	82,2	49,6	5,20	75,5	75,1
6	91,6	5,50	87,0	79,5	50,8	5,10	73,8	75,5
7	90,3	5,30	82,2	69,1	56,8	5,55	86,7	86,1
8	90,3	5,30	82,2	69,1	56,3	5,55	86,7	86,1
9	89,5	5,35	82,6	69,4	55,4	5,50	83,9	85,2
10	88,6	5,40	83,0	69,7	53,5	5,50	81,1	84,4
11	88,9	5,35	83,6	71,6	54,2	5,45	80,3	83,6
12	88,9	5,35	83,6	71,6	53,3	5,40	79,4	82,8
13	88,9	5,35	83,6	71,6	53,0	5,35	78,5	82,7
14	89,6	5,30	84,1	73,5	53,9	5,30	77,5	82,6
15	90,6	5,50	89,6	86,3	54,7	5,40	79,0	83,8
16	90,6	5,50	89,6	86,3	55,1	5,50	80,7	85,0
17	90,8	5,45	89,4	87,2	52,9	5,35	80,3	86,5
18	91,0	5,40	89,2	88,1	49,3	5,10	76,3	76,4
19	91,0	5,40	89,2	88,1	41,6	5,05	75,5	73,5
Mittelwert	89,9	5,34	85,1	77,2	52,5	5,30	78,7	80,1

¹TS = Trockensubstanz; NEL = Nettoenergie Laktation; APDE = Absorbierbares Protein im Darm, basierend auf der verfügbaren Energie; APDN = Absorbierbares Protein im Darm, aufgebaut aus abgebautem Rohprotein

Heu und Emd zusammensetzte (Abb. 1). Um den Energiegehalt der Rationen optimal auszugleichen, variierten die Grassilage- und Heuanteile der Feuchtration je nach Futterwert der unterschiedlichen im Versuch verwendeten Futterchargen (Tab. 1 und 2). Die Versuchsrationen wurden *ad libitum* in Futterkrippen angeboten, welche auf Waagen installiert waren, wodurch die Erhebung der individuellen Futteraufnahme der mit einem Transponder versehenen Kühe möglich war. Den Tieren standen ausserdem eine vitaminisierte Mineralstoffergänzung in Form eines Lecksteins (UFA 999, UFA, Herzogenbuchsee, Schweiz) sowie Viehsalz (5 kg Lecksteine) zur Verfügung.

Die Kälber hatten freien Zugang zu ihren Müttern, nicht aber zu deren Rationen. Sie erhielten Heu von guter Qualität, welches *ad libitum* in einem nur für die Kälber zugänglichen Bereich vorgelegt wurde.

Haltungsform

Die Tiere wurden im Freilaufstall mit einem Fütterungsbereich mit Teilspaltenboden, einem Tiefstrohliegebereich und einem Auslauf auf Betonboden gehalten.

Auswertung

Die Daten wurden mit einer zweifaktoriellen Varianzanalyse und einem anschliessendem Tukey-HSD-Test (Statistiksoftware R) ausgewertet.

Resultate und Diskussion

Einfluss der Ration auf den Verzehr

Während der gesamten Versuchsdauer verzehrten die Kühe der Variante T im Durchschnitt 0,76 kg TS mehr als die der Variante F ($P = 0,07$; Tab. 3). Diese Differenz ist erst ab dem 2. Laktationsmonat signifikant mit einer Verzehrdsdifferenz von 0,87 kg TS ($P < 0,001$). Die Entwicklung der durchschnittlichen Verzehrsmenge in Abhängigkeit der Rationsbeschaffenheit und der Rasse während der 17 ersten Laktationswochen ist in Abbildung 1 ersichtlich. Nach einer sehr geringen Futteraufnahme während der ersten Woche nach der Abkalbung stieg der Futterverzehr rasch an. Der Einfluss der Rationsbeschaffenheit auf den Futterverzehr macht sich zwischen der 2. und 4. Laktationswoche bemerkbar. Nachdem zwischen der 7. und der 9. Woche die

Tab. 2 | Nährstoffgehalte und Nährwert der Futtermittel (pro kg TS)

Inhaltsstoff	Extenso-Heu (Trockenperiode)	Extenso-Heu (Mischung Ration F)	Silage (Mischung Ration F)	Heu/ Emd Ration T	Heu Kälber
Asche g	66	78	90	91	85
Rohprotein g	58	77	170	124	118
Rohfaser g	361	357	223	272	279
NDF g	602	630	389	511	598
ADF g	405	396	252	298	225
NEL ¹ MJ	4,1	4,2	6,2	5,4	5,2
APDE ¹ g	58	64	88	86	83
APDN ¹ g	36	48	107	79	75

¹NEL = Nettoenergie Laktation; APDE = Absorbierbares Protein im Darm, aufgebaut aus der verfügbaren Energie; APDN = Absorbierbares Protein im Darm, aufgebaut aus abgebautem Rohprotein

höchste Verzehrsmenge erreicht wurde, stabilisierte sich diese. Im späteren Verlauf der Laktation nahm der Futterverzehr gleichmässig von Woche zu Woche ab. In der Literatur wird diese Entwicklung des Futterverzehrs mit einer Laktationskurve verglichen (Lawrence *et al.* 2013).

Einfluss der Rasse auf den Verzehr

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass die drei Rassen sich vor allem ab dem zweiten Laktationsmonat deutlich unterscheiden ($P < 0,001$). Nach unseren eigenen Ergebnissen und denjenigen aus der Literatur waren Unterschiede in der Verzehrsmenge zwischen diesen Rassen zu erwarten (Petit *et al.* 1992; Manninen *et al.* 1998; Murphy *et al.* 2008; Emmenegger 2009). Während des gesamten Versuchs beträgt die Differenz 0,9 kg TS zwischen F1 und AN bzw. 1,4 kg TS zwischen AN und LM ($F1 > AN > LM$; $P < 0,001$). Die Einflüsse der unterschiedlichen Rassen sowie der Rationsbeschaffenheit sind auch in Abbildung 1 deutlich zu sehen. Gemäss Murphy *et al.* (2008), dessen Studie mit verschiedenen Limousin-Kreuzungen durchgeführt wurde, verzehren die Tiere umso weniger Futter, je höher der Limousinanteil in der Kreuzung ist. Drennan *et al.* (2004), welche die zwei Gebrauchskreuzungen – Hereford x Friesian und Limousin x Friesian – miteinander verglichen, stellten hingegen keine Unterschiede im Verzehr fest.

Die Varianzanalyse zeigte keine Interaktionen zwischen der Beschaffenheit der Rationen und den Rassen, was darauf hinweist, dass der Einfluss der Rationsbeschaffenheit auf den Futterverzehr unabhängig von der Rasse ist (Abb. 3).

Gewicht und Körperkonditionsnote der Kühe im Versuchsverlauf

Das Lebendgewicht der drei Rassen unterschied sich bei Versuchsbeginn um maximal 20 kg ($AN\ 685 \pm 70$, $F1\ 702 \pm 46$ und $LM\ 682 \pm 58$ kg). Die Erfassung des Lebendgewichts der Tiere zeigt, dass die zusätzlich verzehrte Futtermenge, welche bei Vorlage der Trockenration gemessen wurde, bei den F1 zu einer Gewichtszunahme während der ersten vier Laktationsmonate führte, die um 24 kg höher lag als bei den Tieren der Gruppe F. Bei den AN liess sich hingegen kein Unterschied beobachten; und bei den LM wurde mit einer um 15 kg höheren Gewichtszunahme der Tiere der Variante F die gegenteilige Wirkung festgestellt (Abb. 4). Im Gegensatz zu den beiden anderen Rassen war das Körpergewicht der beiden Limousin-Gruppen mit einem um 12 kg höheren Gewicht der Tiere der Gruppe F zu Beginn der Messperiode nicht ausgeglichen. Anstatt sich im Laufe der Laktation zu verringern, erhöhte sich diese Differenz während der weiteren Laktation tendenziell eher. Das deutet dar-

Tab. 3 | Durchschnittlicher Verzehr in kg TS in Abhängigkeit der Rasse und der Rationsbeschaffenheit

Rasse (R)	AN		F1		LM		P-Werte		
Rationsbeschaffenheit (RB)	F	T	F	T	F	T	R	RB	R × RB
1. Monat	14,7	15,8	15,8	15,4	13,7	14,4	0,1	0,4	0,5
ab 2. Monat	16,3	17,1	17,3	18,3	14,9	15,7	< 0,001	0,0	0,1
Gesamter Versuch	16,0	16,8	17,0	17,6	14,6	15,4	< 0,001	0,1	0,1

(AN: Angus; F1: Kreuzungstiere LM x Red Holstein; LM: Limousin; F = feucht oder T = trocken)

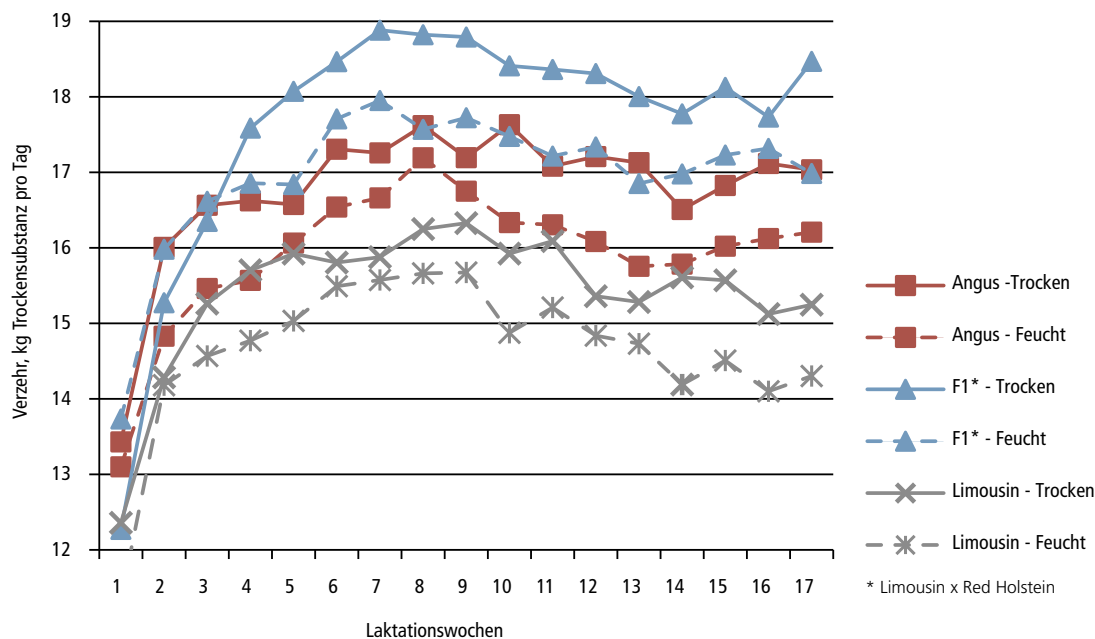


Abb. 2 | Entwicklung des Verzehrs in Abhängigkeit von Rationsbeschaffenheit und Rasse (36 Kühe, 6 pro Gruppe)

auf hin, dass die Limousinkühe eine Feuchtration besser verwerten als eine Trockenration.

Der BCS (body condition score, Körperkonditionsnote) blieb während der gesamten Versuchsdauer bei den AN (zwischen 3,5 und 3,6) und den LM (3,3 bis 3,4) stabil. Verglichen mit den beiden anderen Rassen wiesen die stärker milchbetonten F1-Kühe zum Zeitpunkt des Abkalbens eine tiefere Körperkonditionsnote auf (3,1). Ihr BCS verbesserte sich jedoch im Verlauf der Laktation

und glich sich dem der LM an. Wegen ihrer höheren Milchproduktion mobilisieren die F1 unmittelbar nach dem Abkalben mehr Körperreserven, die sie ab während des zweiten Laktationsmonats erneut aufbauen.

Futtermittelverwertung und Gewichtsentwicklung der Kälber

Bei allen Rassen nahmen die Kälber, deren Mütter die Ration F erhielten, während des Versuchs durchschnittlich 3,3 kg mehr zu als die Kälber, deren Mütter die



Abb. 3 | In einem Vergleich von Angus, Limousin und einer Kreuzung aus Limousin x Red Holstein (von links nach rechts) bevorzugten die Tiere unabhängig von der Rasse Heu gegenüber einer Mischung aus Grassilage und Extensio-Heu. (Foto: Isabelle Morel, Agroscope)

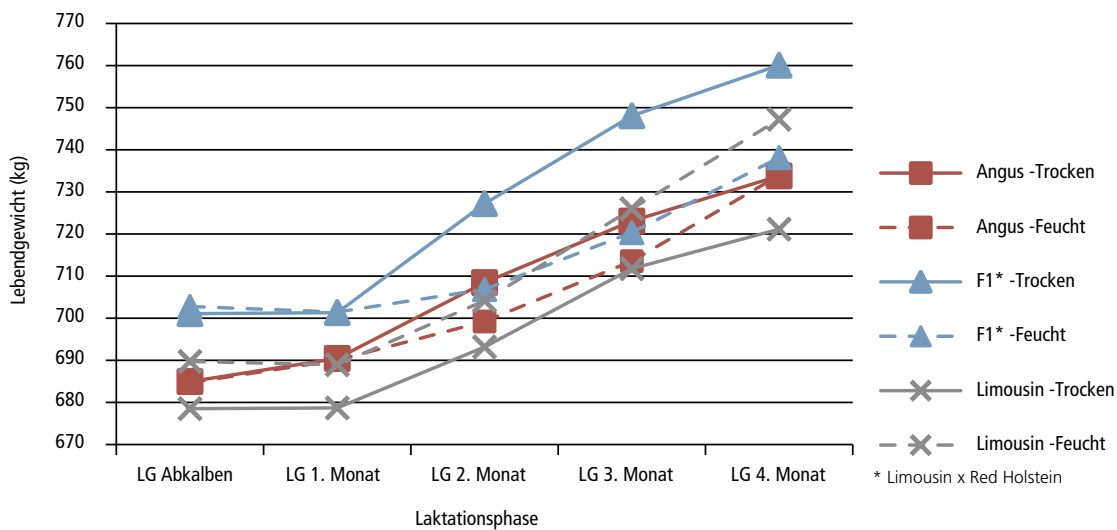


Abb. 4 | Entwicklung des Lebendgewichts der Kühe zwischen dem Abkalben und dem vierten Laktationsmonat.

Ration T erhielten (AN 0; F1 +4; LM +3 kg). Diese Differenz ist allerdings nicht signifikant ($P > 0,05$). Die Milchproduktion der Kühe konnte während des Versuchs nicht gemessen werden. Die Verwertung der Rationen, welche an Hand der Gewichtszunahme der Kühe sowie der Kälber während des Versuchs berechnet wurde, scheint nicht bei allen Rassen gleich zu sein. Aus den obigen Ausführungen geht hervor, dass die LM die Feucht-

ration besser als die Trockenration zu verwerten scheinen, wohingegen bei den AN diesbezüglich kein Unterschied besteht. Bei den F1-Kühen wird eine Feuchtration zugunsten der Milchproduktion verwertet und kommt mehr den Kälbern zugute als eine Trockenration, welche zu einem Körpermassezuwachs bei den Kühen selbst führt. Die Kälber der F1-Mütter sind diejenigen, die während des Versuchs am meisten zugenommen

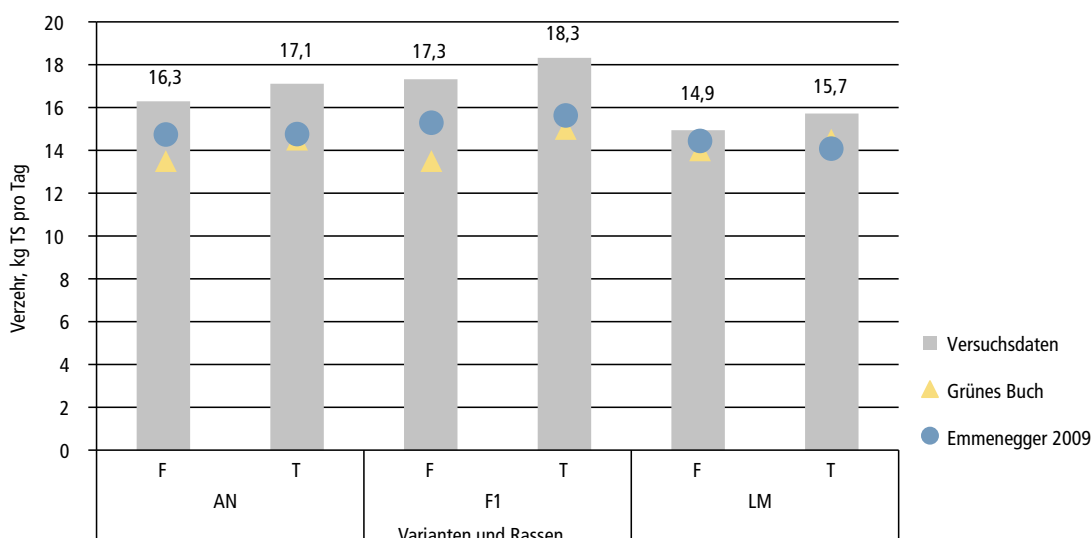


Abb. 5 | Gemessene und geschätzte Verzehrswerte ab dem 2. Laktationsmonat (AN: Angus; F1: Kreuzungstiere LM x Red Holstein; LM: Limousin; F: Feuchtration; T: Trockenration)

haben, wobei die Differenz jedoch nicht signifikant war ($P > 0,05$). Diese durch die erhöhte Milchproduktion bedingte Tendenz wurde auch von McGee *et al.* (2005) nachgewiesen.

Vergleich der Verzehrsmesswerte mit aktuellen Schätzwerten

Der Vergleich der in diesem Versuch erhobenen Verzehrdaten mit denjenigen des Grünen Buchs (Agroscope 2013) sowie denjenigen, die man mit der von Emmenegger 2009 veröffentlichten Schätzgleichung erhält, ist in Abbildung 3 ersichtlich. Ganz allgemein lässt sich feststellen, dass mit den beiden heute in der Schweiz verfügbaren Schätzmethoden der Verzehr systematisch um 0,5 bis fast 4 kg TS unterschätzt wird. Zudem wird im Grünen Buch zurzeit – im Gegensatz zum Einfluss der Rationsbeschaffenheit – der Rasseneinfluss nicht berücksichtigt. Die Gleichung von Emmenegger (2009) schlägt zwar eine Korrektur je nach Rasse vor, nicht jedoch nach Rationstyp. Die neue Gleichung, welche im Rahmen der nächsten Überarbeitung des Kapitels über Mutterkühe im Grünen Buch veröffentlicht wird, wird beide Korrekturfaktoren berücksichtigen.

Schlussfolgerungen

Gemäss diesem Versuch führt die Verfütterung einer auf Heu und Emd basierenden Trockenration zu einem höheren Futterverzehr als die Verfütterung einer Feuchtration mit gleichem Nährwert. Dieser Unterschied von fast 900 g TS pro Tag während der Zeit der höchsten Milchleistung ist für die Rationsplanung in der Praxis von Bedeutung und kann für die Wahl des zu produzierenden Futtertyps entscheidend sein. Dabei ist zu bedenken, dass die Umsetzung des Futters einer Trocken- oder Feuchtration in Form von Milch für die Kälber oder von Körpermassezuwachs der Kuh selbst je nach Rasse unterschiedlich sein kann. Dieser Einfluss der Rationsbeschaffenheit auf den Futterverzehr ist es wert, als Korrekturfaktor in eine Schätzgleichung für den Futterverzehr aufgenommen zu werden. Die derzeitigen schweizerischen Empfehlungen unterschätzen den Verzehr systematisch. Zudem werden entweder die Einflüsse der Rasse oder die Einflüsse der Ration nicht berücksichtigt. Eine neue Schätzgleichung, welche die vorliegenden neuen Daten berücksichtigt, wird in Kürze im Rahmen der Überarbeitung des Kapitels über Mutterkühe im Grünen Buch veröffentlicht. ■

Riassunto

Ingestione di una razione umida o secca con vacche nutrici

Nel quadro di uno studio condotto con 36 vacche nutrici delle razze Angus (AN), Limousin (LM) e ottenute dall'incrocio tra Limousin e Red Holstein (F1) si è analizzato l'effetto del tipo di razione sull'ingestione nei primi quattro mesi di lattazione. Sono state confrontate due razioni isoenergetiche somministrate ad libitum, una secca (S) composta da fieno e grume-reccio, l'altra umida (H, 53 % SS) composta da una miscela di fieno e insilato d'erba. Le vacche cui era stata somministrata la razione S hanno consumato 0,87 kg di SS in più al giorno rispetto a quelle nutrite con la razione H a partire dal secondo mese di lattazione ($P < 0,001$) e 0,76 kg di SS in più al giorno su tutto l'arco dello studio ($P = 0,07$). Si riscontrano scarti considerevoli tra le varie razze ($F1 > AN > LM$; $P < 0,001$). Il confronto tra i dati sull'ingestione rilevati nel corso di questo studio e le formule di previsione attualmente applicate evidenzia che l'ingestione viene sistematicamente sottovalutata. Inoltre, nessuna di queste formule considera contemporaneamente tipo di razione e razza. Una nuova equazione di previsione che tenga conto di queste nuove informazioni verrà pubblicata prossimamente nel quadro dell'aggiornamento del capitolo sulle vacche nutrici del Libro verde.

Summary

Intake of a dry or a moist ration by suckler cows

The effect of type of ration on feed intake was studied in a trial with 36 lactating cows of the Angus (AN), Limousin (LM) and Limousin x Red Holstein cross breeds (F1) during the first four months of lactation. Two iso-energetic rations fed ad libitum were compared: a dry ration (D) composed of hay and aftermath, and a moist ration (M, 53 % DM) composed of a mixture of hay and grass silage. The cows fed ration D consumed 0.87 kg DM more per day than those fed ration M from the second to the fourth month of lactation ($P < 0.001$), and 0.76 kg DM more per day over the entire trial period ($P = 0.07$). Major differences were observed between the different genetic types ($F1 > AN > LM$; $P < 0.001$). A comparison of the ingestion data measured in this trial with the prediction formulas currently used in Switzerland revealed a systematic underestimation of feed intake. Moreover, no prediction formula took simultaneous account of the effect of ration type on the one hand, and genetic type on the other. A new prediction equation taking these new data into account will be published shortly, once the 'suckler cow' chapter of the Swiss feeding recommendations for ruminants (Green Book) is updated.

Key words: feed intake, suckler cow, silage, hay.

Literatur

- Agroscope, 2013. Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch). Zugang: <http://www.agroscope.admin.ch/futtermitteldatenbank/04834/index.html?lang=de> [August 2014].
- Drennan M. J. & McGee M., 2004. Effect of suckler cow genotype and nutrition level during the winter on voluntary intake and performance and on the growth and slaughter characteristics of their progeny. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **43** (2), 185–199.
- Emmenegger J., 2009. Futteraufnahme und Lebendgewichtentwicklung von Mutterkühen und Mutterkuhkälbern unterschiedlicher Rassen im Lebensabschnitt Geburt bis zum Absetzen. Bachelorarbeit ETH Zürich, 41 S.
- Faverdin P., 1992. Alimentation des vaches laitières: Comparaison des différentes méthodes de prédiction des quantités ingérées. *INRA Prod. Anim.* **5** (4), 271–282.
- INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. Quae, Versailles Cedex, 307 p.
- Lawrence P., Kenny D.A., Early B. & McGee M., 2013. Intake of conserved and grazed grass and performance traits in beef suckler cows differing in phenotypic residual feed intake. *Livestock Science* **152** (2–3), 154–166.
- Lewis M., 1981. Equations for predicting silage intake by beef and dairy cattle. Proceedings of the sixth silage conference, Edinburgh, 1981, 35–36.
- Manninen M., Aronen I. & Punttilä M.-L., 1998. Effect of type of forage offered and breed on performance of crossbred suckler heifers and their calves. *Agricultural and Food Science in Finland*, **7** (3), 367–380.
- McGee M., Drennan M.J. & Caffrey P.J., 2005. Effect of suckler cow genotype on milk yield and pre-weaning calf performance. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **44** (2), 185–194.
- Muller A., Micol D., Dozias D. & Peccatte J. R., 1992. Foin ou ensilage pour les bovins en croissance en système herbager. *INRA Prod. Anim.* **5** (2), 121–126.
- Murphy B. M., Drennan M. J., O'Mara F. P. & McGee M., 2008. Performance and feed intake of five beef suckler cow genotypes and pre-weaning growth of their progeny. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **47** (1), 13–25.
- Petit M., Jarrige R., Russel A.J.F. & Wright I.A., 1992. Feeding and nutrition of the suckler cow. *Beef Cattle Production, World Animal Science C*, **5**, 191–208.