

Shredlage- oder Standard-Ganzpflanzenmaissilage für Mastmunis?

Isabelle Morel, Jean-Luc Oberson, Vivien Nadau und Ueli Wyss

Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

Auskünfte: Isabelle Morel, isabelle.morel@agroscope.admin.ch



Welche Silage ist für Mastmunis am besten? (Foto: Agroscope)

Einleitung

Trotz des geringen Proteingehalts und der hohen Ansprüche an Nährstoffe und Wasserversorgung ist Mais nach wie vor das wichtigste Futtermittel bei den Rationen für die Munimast in der Schweiz. Die Beliebtheit als Futter in der Rinderzucht und -mast verdankt der Mais seinen hohen Erträgen aufgrund der Züchtung leistungsfähiger Sorten und der leichten Handhabung bei Anbau, Ernte und Konservierung bei gleichzeitig hoher Energiedichte. Maissilage kann in der Munimast einen substantziellen Teil der Ration und bis zu 75 % der aufge-

nommenen Trockensubstanz (TS) ausmachen. Deshalb spielen die Qualität und der Nährwert der Maissilage eine entscheidende Rolle für den Erfolg der Mast, und die Methode zur Herstellung der Silage ist ein Mittel, mit dem sich die Art des Futters beeinflussen lässt.

Shredlage® ist eine seit 2008 in den USA entwickelte neue Methode zur Herstellung von Ganzpflanzenmaissilage, bei der die Stängel in Längsrichtung durch Cracker-Walzen mit gegenläufiger Spiralnute laufen, welche die Spindelstücke zerkleinern und die Körner durch Rei-

bung aufschliessen. Laut Beschreibung des Herstellers wird das «Stängelmaterial auch in Längsrichtung sehr gut aufgefasert und die Rinde durch die spezielle Walzenstruktur abgeschält. Der intensive Aufschluss des Materials vergrössert die Oberfläche des Häckselgutes um ein Vielfaches, was zu einer deutlich verbesserten bakteriellen Fermentation beim Einsilieren und vor allem bei der Verdauung im Pansen der Kuh führt». Der Mais kann mit grösseren Schnittlängen von 26 bis 30 Millimetern gehäckselt werden. Der Erntemaschinen-Hersteller Claas verweist in seiner Broschüre auch auf die Verbesserung des CSPS (Corn Silage Processing Score), ein Indikator für den Anteil der pansenverfügbaren Stärke als Funktion des Kornaufschlusses. Der CSPS erreichte mit der Shredlage-Methode bis zu 80 % gegenüber durchschnittlich 55 % bei der konventionellen Silage.

Welche Ergebnisse sind von dieser Technik zu erwarten?

Bisher gibt es unseres Wissens noch keine wissenschaftliche Studie zur Verwendung von Shredlage-Maissilage in der Rindermast. Dagegen wurden in Deutschland Fütterungsversuche bei Milchkühen mit teilweise widersprüchlichen Ergebnissen durchgeführt. Pries und Bothe (2016) verglichen Rationen mit bis zu 45 % (basierend auf der TS) herkömmlicher Silage mit 7 mm Häcksellänge oder Shredlage-Maissilage mit 26 mm Häcksellänge mit oder ohne Zugabe von Stroh. Auf der Grundlage der Verdaulichkeitsmessungen bei Schafen und Milchkühen liessen sich keine Unterschiede der untersuchten Rationen und Silagen bezüglich des Nährwerts feststellen. Verzehr und Milchproduktion unterschieden sich nicht signifikant. Einzig die pH-Werte im Pansen und die Wiederkauzeit waren bei herkömmlicher Maissilage ohne Beigabe von Stroh im Vergleich zu den drei anderen Varianten tiefer. Gemäss Eittle (2016) lag der Verzehr in einem Versuch mit 48 Milchkühen, die eine Ration mit 38,7 % herkömmlicher beziehungsweise Shredlage-Maissilage (basierend auf der TS) erhielten, in der Shredlage-Gruppe um 10 % tiefer, wobei weder die Milchproduktion ($P=0,29$) noch die Wiederkauzeit ($P=0,53$) signifikant beeinflusst wurden.

Mastversuch in Posieux

Dreissig Mastmunis mit unterschiedlichem genetischem Ursprung (Kreuzungen aus Limousin mit Holstein, Red Holstein und Fleckvieh einerseits oder Simmental und Montbéliard sowie deren Kreuzungen mit Fleckvieh oder Red Holstein andererseits) wurden gleichmässig bezüglich genetischem Typ, Gewicht und Tageszuwachs während der Aufzuchtphase in zwei Gruppen aufgeteilt:

Zusammenfassung

Um den Einfluss der Shredlage-Erntemethode im Vergleich zur herkömmlichen Methode der Herstellung von Ganzpflanzenmaissilage zu untersuchen, wurde bei Agroscope in Posieux ein Mastversuch mit zwei Gruppen zu je 15 Munis durchgeführt. Bei den Tieren handelte es sich um Kreuzungen zwischen der Mutter einer Milchkuhrasse und dem Vater einer Fleischrinderrasse. Sie wurden im Laufstall gehalten, wobei der Versuch bei einem mittleren Lebendgewicht (LG) von 170 kg begann und bis zum finalen Lebendgewicht von 530 kg dauerte. Abgesehen von der Art der Maissilage – Standard-Maissilage (MST) mit 10 mm Häcksellänge beziehungsweise Shredlage (SHR) mit 30 mm Häcksellänge – war die Formulierung der Ration bei beiden Gruppen gleich, mit 72 % Maissilage (bezogen auf die Trockensubstanz) und der gleichen Protein- und Energieergänzung. Der SHR-Mais bewirkte eine kürzere Zeit für den Verzehr, was eine geringere Futteraufnahme zu Beginn und am Ende der Mast sowie ein tendenziell langsames Wachstum zur Folge hatte. Signifikant positive Auswirkungen der SHR-Maissilage wurden bei der Schlachtausbeute und damit beim Schlachtkörpergewicht beobachtet. Diese Ergebnisse müssen aber noch bestätigt werden. Wirtschaftlich gesehen waren zwischen den beiden Erntemethoden gesamthaft keine Unterschiede festzustellen.

eine Kontrollvariante, gefüttert mit einer Ration auf der Basis von Standard-Ganzpflanzenmaissilage (MST) mit 10 mm Häcksellänge, und eine Versuchsvariante mit Shredlage (SHR), welche auf 30 mm Länge gehäckselt wurde. Das Futter aus der Sorte Gottardo wurde auf derselben Parzelle mit vier Tagen Abstand geerntet (zuerst MST, dann SHR). Die Tiere wurden in einem Laufstall mit Liegeplatz auf Tiefstreu sowie einem Laufhof gehalten. Die Mastperiode (nach Überführung der Tiere von den Aufzuchtställen in die Versuchsställe und Aufteilung) begann bei einem mittleren Lebendgewicht (LG) von ca. 170 kg ($169 \pm 17,5$) und dauerte bis zum finalen LG von ungefähr 530 kg¹ ($527,5 \pm 6,1$). Die Messungen zum

¹Ein Teil der Tiere jeder Variante wurde bei einem Mastendgewicht von 600 kg geschlachtet. Für die Auswertung wurden die Daten bis 530 kg berücksichtigt.



Abb. 1 | Die Futterkrippen waren mit Waagen ausgerüstet, damit die individuelle Futterraufnahme automatisch pro Tag erhoben werden konnte. (Foto: Isabelle Morel, Agroscope)

individuellen Verzehr erfolgten bei einem mittleren Lebendgewicht von $187,6 \pm 18,2$ kg nach einer zweiwöchigen Anpassung an die Ration und an den Stall (Abb. 1). Der verwendete Fütterungsplan wurde für die beiden Rationen auf derselben Basis berechnet, wobei die Empfehlungen des Grünen Buchs Agroscope (Agroscope 2015) und die Ergebnisse des Mastversuchs im vorher-

gehenden Jahr (Morel 2016) berücksichtigt wurden. Für die beiden Silagen wurde derselbe Nährwert angenommen und sie wurden in vergleichbarer Weise ergänzt mit einem Energiekraftfutter und zwei handelsüblichen Proteinkraftfuttern. In beiden Versuchsvarianten stand den Tieren Stroh in einer Futterraufe zur freien Verfügung, dessen Verzehr gruppenweise gemessen wurde. Zusätzlich wurde als Anreiz ein Futtermittel gegeben, das zu 91 % aus Ganzpflanzenmaispellets, zu 8 % aus Melasse und zu 1 % aus Viehsalz bestand und in einer Menge von 260 g pro Tier und pro Tag über einen Kraftfutterautomaten (KFA) zur Verfügung gestellt wurde, mit dem Ziel, die Munis zum regelmässigen Besuch anzuregen. Die KFA waren auf einer Plattform mit Waage angebracht, wodurch sich die regelmässige Kontrolle der Entwicklung des Lebendgewichts sicherstellen liess.

Gleicher Nährwert aber unterschiedlicher Verzehr

Die elf Analysen der beiden im Versuch verwendeten Silagen ergaben einen um $5,4 \pm 3,1$ % höheren Stärkegehalt und einen um 3 bis 4 % tieferen Fasergehalt (Rohfaser, ADF, NDF) für die SHR-Silage im Vergleich zur MST-Silage (Tab. 1). Für diese Abweichungen könnten die vier Tage Unterschied beim Erntezeitpunkt verantwortlich sein. Die Gehalte der anderen Nährstoffe waren ähnlich.

Ausgehend von den Ergebnissen des Partikelseparators (Rothacher *et al.* 2019) und ohne die Strohzugabe zu berücksichtigen, war die für die Ration nach Beauchemin und Yang (2005) berechnete «Faserigkeit» ausgedrückt

Tab. 1 | Chemische Zusammensetzung und Nährwert der Maissilagen und der Rationen

		Mais		Rationen	
		MST (n=11)*	SHR (n=11)*	MST	SHR
Trockensubstanz	%	35,0	33,6	49,0	48,0
In der TS:					
Rohprotein	g	67	69	141	141
Rohfaser	g	187	181	155	149
ADF	g	218	211	184	181
NDF	g	378	363	327	318
Rohfett	g	33	32	37	36
Stärke	g	391	412	330	347
NEV	MJ	7,4	7,4	7,4	7,4
ADPE	g	69	69	100	100
APDN	g	42	43	96	96

*für die Trockensubstanz: MST n=40; SHR n=43

TS: Trockensubstanz; ADF: Lignocellulose; NDF: Zellwände; NEV: Nettoenergie Mast; APDE: aus verfügbarer Energie aufgebaute im Darm absorbierbare Proteine; APDN: aus abgebautem Rohprotein aufgebaute im Darm absorbierbare Proteine

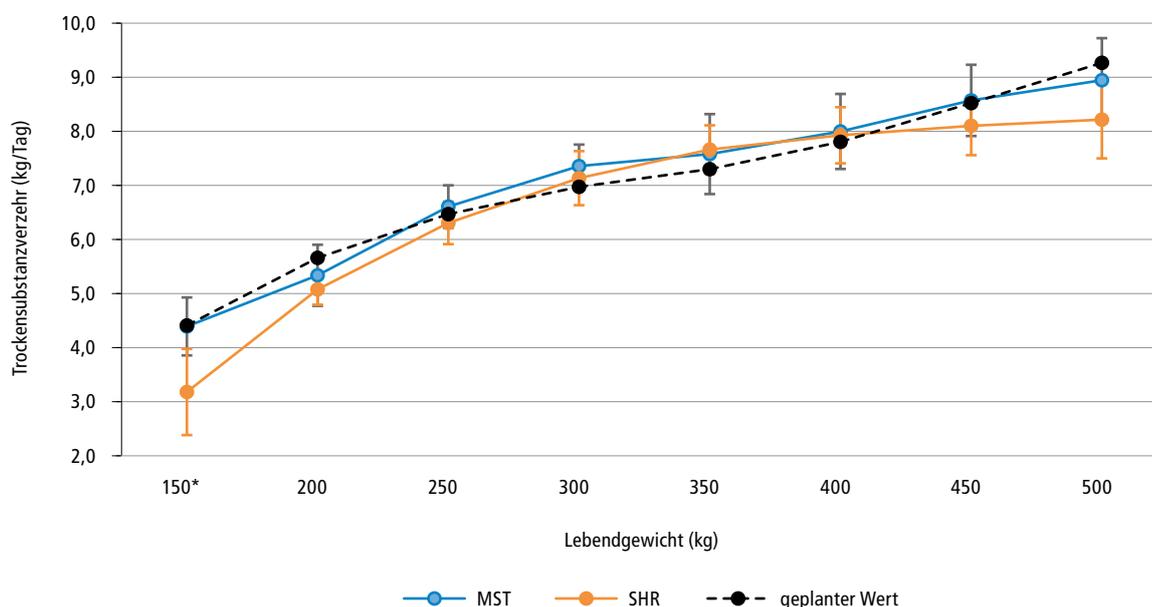


Abb. 2 | Verzehr von Trockensubstanz pro Tag nach dem Lebendgewicht.

*Die Daten betreffen nur Tiere, deren Gewicht zu Beginn der Messperiode zum Verzehr höchstens bei 150 kg lag (durchschnittliches Gewicht aller Tiere: 188 kg)

in peNDF (*physically effective Neutral Detergent Fiber*) in der Variante SHR (17,4 %) nicht besser als jene der Variante MST (19,3 %).

Zwischen dem Beginn der Messungen des Verzehrs bis Versuchsende lag der Verzehr bei der MST-Gruppe ständig über jenem der SHR-Gruppe, ausgenommen in der Phase zwischen 300 und 400 kg LG, in der sich die Kurven des Verzehrs annäherten und während einer kurzen Zeit sogar überschritten (Abb. 2). Bei Beginn und ab 450 kg LG verstärkte sich der Unterschied zugunsten der MST-Gruppe und am Ende des Mastzeitraums war er sogar signifikant ($P=0,023$). Mit täglich durchschnittlich $7,30 \pm 0,46$ kg TS für die MST-Gruppe gegenüber $6,97 \pm 0,46$ kg TS für die SHR-Gruppe in der Phase zwischen 188 und 530 kg LG war der Unterschied des Verzehrs nahe an der Signifikanzgrenze ($P=0,054$). Infolgedessen lag auch die tägliche Aufnahme von Energie, APD und Rohprotein um durchschnittlich 2,2 MJ, 33 g beziehungsweise 41 g höher (alle $P > 0,05$ und $< 0,10$). Auch das zur Verfügung gestellte Stroh wurde von den Tieren der MST-Gruppe mit durchschnittlich 77 g pro Tag gegenüber 53 g in der SHR-Gruppe in tendenziell größeren Mengen verzehrt.

Es lässt sich ausserdem feststellen, dass die gemessene verzehrte TS in der MST-Gruppe nur geringfügig von der Kurve des geplanten Verzehrs abwich, die ausgehend von den Ergebnissen des vorhergehenden Versuchs (Morel 2016) berechnet wurde, wobei die grössten po-

sitiven Unterschiede bei 300 und 350 kg LG (+0,38 bzw. +0,28 kg TS/Tag) und die grössten negativen Unterschiede bei 200 und 500 kg LG (-0,32 kg TS/Tag) auftraten.

Unter Berücksichtigung des effektiven Verzehrs beliefen sich die Anteile (TS) der einzelnen Bestandteile der MST- respektive SHR-Rationen auf 71,9 beziehungsweise 72,5 % Maissilage, 21,1 beziehungsweise 20,0 % Proteinkraftfutter, 3,9 respektive 4,0 % Energiekraftfutter und 3,1 respektive 3,5 % Lockfutter.

Es wurden keine signifikanten Unterschiede der Nährstoffkonzentrationen und des Nährwerts zwischen der MST- und der SHR-Ration festgestellt (Tab. 1). Analog zu den Gehalten der Maissilagen bestehen geringfügige Unterschiede nur bezüglich der Konzentrationen an Rohfaser, NDF und Stärke. Die Versorgung mit Makroelementen und Spurenelementen lag bei oder über den Empfehlungen des Grünen Buches. Diese Feststellung lässt sich durch die Ergänzung der Ration mit handelsüblichen Kraftfuttern erklären, da diese mit Mineralstoffen angereichert sind.

Wachstum und Futterverwertung

Der Tageszuwachs (TZW) in der Phase von 170 bis 530 kg LG lag bei 1578 ± 188 g in der MST-Gruppe gegenüber 1500 ± 126 g in der SHR-Gruppe ($P=0,067$) und bei 1452 ± 136 g gegenüber 1403 ± 118 g in der Phase zwischen dem Zukauf der Kälber mit 72 kg ($71,6 \pm 6,1$) und 530 kg LG ($P=0,10$). Der Verlauf der Wachstumskurve

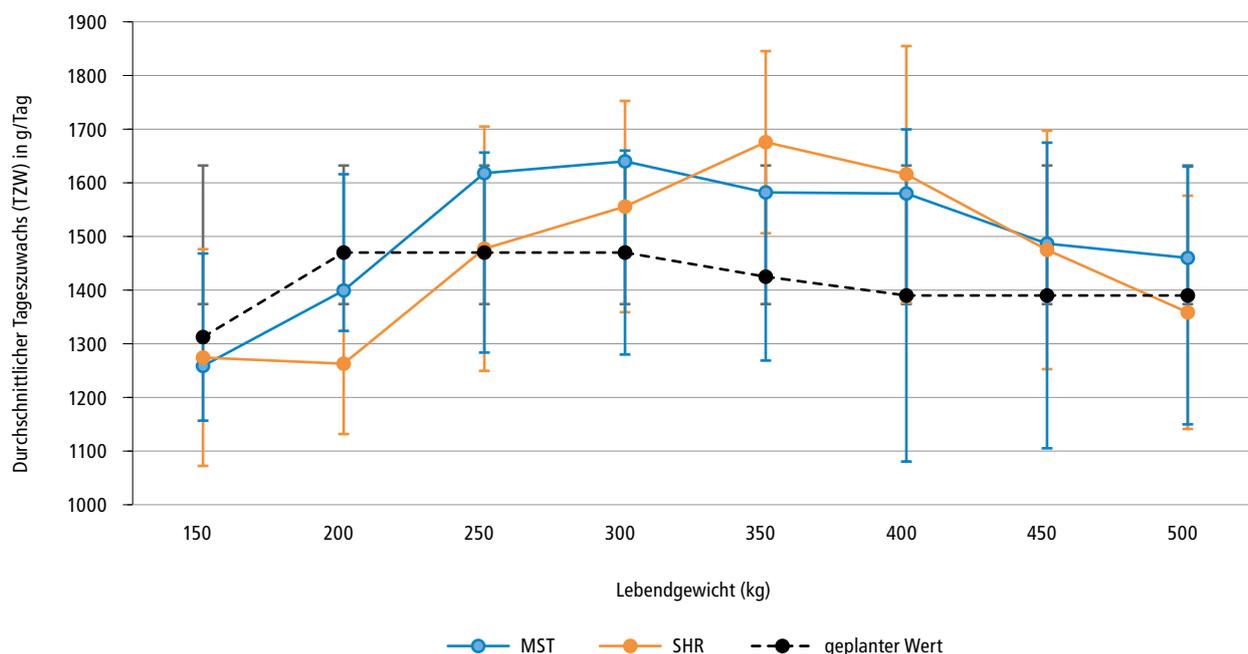


Abb. 3 | Tageszuwachs nach dem Lebendgewicht.

(Abb. 3) zeigt, dass die Tiere der SHR-Gruppe am Anfang der Wachstumsphase die grösste Verzögerung gegenüber der MST-Gruppe haben. In der Phase von 200 bis 250 kg LG erreichen die TZW-Abweichungen bis zu 140 g/Tag ($P=0,10$ bzw. $0,07$). Später kompensiert die SHR-Gruppe jedoch ihren Rückstand mit einem schnelleren Wachstum ab 350 kg LG bevor sie am Ende der Mastperiode erneut ein tieferes Wachstum aufweist. Die Wachstumskurve der SHR-Gruppe weist also einen stärker konkaven Verlauf auf als die Kurve der Kontrollgruppe (MST). Beide Varianten übertrafen das geplante Wachstumsziel mit einem um 11 % (MST) beziehungsweise 6 % (SHR) höheren effektiven TZW, aber erst ab etwa 250 kg LG. Diese Feststellung bestätigt, dass die Fütterungsempfehlungen für diese Tierkategorie überarbeitet werden müssen.

Weil sich Verzehr und Wachstum ähnlich entwickeln, unterscheidet sich auch die Futterverwertung beim Vergleich der beiden Varianten nur sehr geringfügig ($FV_{TS} = \text{kg verzehrte TS/kg TZW}$ oder $FV_{NEV} = \text{MJ NEV/kg TZW}$), wie sich in Abbildung 4 am Beispiel der FV_{TS} feststellen lässt. Ab 200 kg LG erreichen die Unterschiede nie das Signifikanzniveau ($P > 0,20$). Die tendenziellen Wachstumsunterschiede scheinen demnach eher vom Verzehr abzuhängen als von der Futterverwertung. Da sich die SHR-Ration vor allem ganz am Anfang (und auch am Ende) der Mastperiode negativ auf den Verzehr und das Wachstum auswirkte, lässt sich die Hypothese aufstellen, dass die Verzehrbarekeit dieses Futters für junge

Tiere weniger gut ist und Jungtiere länger an diese Ration gewöhnt werden müssen, möglicherweise bereits in der Aufzuchtphase. Bei Munis mit 450–500 kg LG wird vielleicht wegen der physischen Sättigung ein tieferer Verzehr festgestellt. Bei der MST-Variante erreichen nahezu 50 % der Tiere 9 kg verzehrte TS bei 450 kg LG gegenüber 21 % in der SHR-Gruppe.

Fressverhalten und Aktivitäten

Die individuellen Daten zum Fressverhalten und zur allgemeinen Aktivität wurden mit Hilfe von Rumi-Watch-Halftern und Pedometern (Itin+Hoch, Liestal, Schweiz) aufgezeichnet und anschliessend mit der Software «Converter», Version 0.7.4.5, desselben Unternehmens verarbeitet. Die Messungen erfolgten während drei Perioden zu je sechs aufeinanderfolgenden Tagen bei drei Tieren pro Gruppe mit einem mittleren Lebendgewicht von 400, 450 bzw. 530 kg. Die Analyse des Fressverhaltens ergab eine proportional kürzere Fresszeit (–6,1 Prozentpunkte) in der SHR-Gruppe ($P < 0,05$) im Vergleich zur MST-Gruppe, was sich mit den Ergebnissen zum Verzehr deckt. Dagegen wurde diese Verminderung nur teilweise kompensiert durch eine längere Wiederkauzeit (+2,1 Prozentpunkte; $P > 0,05$). Die beiden Gruppen unterschieden sich nicht bezüglich der Aktivität, die parallel zum Verhalten mit den Pedometern gemessen wurde. Die gehend, liegend oder stehend verbrachte Zeit sowie Anzahl Schritte und Wechsel der Aktivität waren ähnlich ($P > 0,05$).

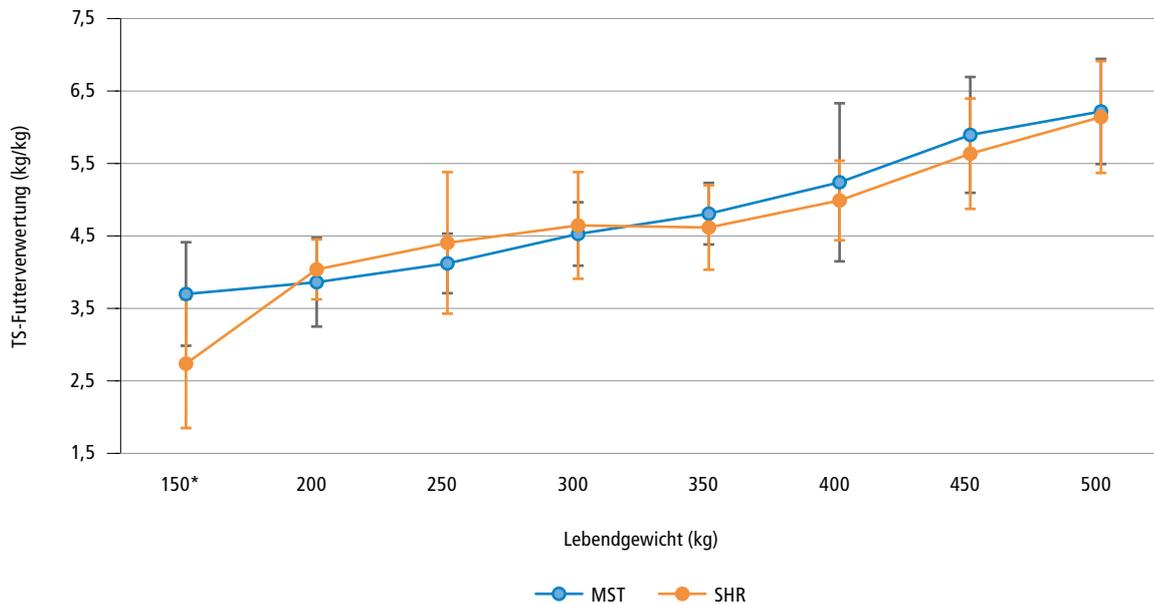


Abb. 4 | Trockensubstanz-Futterverwertung nach dem Lebendgewicht.

*Die Daten betreffen nur Tiere, deren Gewicht zu Beginn der Messperiode zum Verzehr höchstens bei 150 kg lag (durchschnittliches Gewicht aller Tiere: 188 kg)

Schlachtkörperqualität und Fleischqualität

Das finale Lebendgewicht wurde bei etwa 525 bis 530 kg festgelegt mit dem Ziel, bei einer geschätzten Schlachtausbeute von 56 % ein Schlachtkörpergewicht von 290 bis 300 kg zu erreichen. Bei den Tieren der MST-Gruppe wurden diese Ziele erreicht, bei den Tieren der SHR-Gruppe wurde die Schlachtausbeute der MST-Gruppe um 1,5 Prozentpunkte übertroffen, was zu einem fast 7 kg schwereren Schlachtgewicht führte (Tab. 2). Dieser Unterschied bei der Ausbeute ist unerwartet und schwierig zu erklären. Rein hypothetisch könnte er mit dem deutlich tieferen Verzehr in der SHR-Gruppe am Ende der Mastperiode zusammenhängen, der auch ein geringeres Gewicht der Inhalte des Verdauungssystems oder sogar der Verdauungsorgane bei der letzten Wägung zur Folge hatte. In diesem Fall wäre das finale Lebendgewicht (Leerkörpergewicht) der Tiere der SHR-Gruppe im Vergleich zu den Tieren der Kontrollgruppe unterschätzt worden. Um den Einfluss des Verdauungsinhalts auf die Ergebnisse zum Wachstum auszuschliessen, berechnen einige Autoren ein Netto-Tageszuwachs ausgehend vom Schlachtkörpergewicht auf der Basis einer gleichen Schlachtausbeute, was möglich ist, wenn keine genetisch bedingten Unterschiede zu erwarten sind. Auf diese Weise erhält man ein geschätztes Lebendgewicht, von dem aus der TZW berechnet wird. Wenn diese Berechnung bei beiden Varianten mit einer bei 56 % festgelegten Schlachtausbeute durchgeführt wird, beläuft sich der Unterschied

des TZW zwischen den beiden Varianten auf nur noch 10 g zugunsten der MST-Gruppe.

Eine Beurteilung der Schlachtkörperqualität (CH-TAX) erfolgte durch Experten von Proviande alle vier Wochen während der zweiten Hälfte der Mastperiode (ab 300 kg LG). Das in Tabelle 2 aufgeführte Resultat der letzten Beurteilung vor der Schlachtung zeigt eine vergleichbare Fleischigkeit zwischen den beiden Gruppen. Dieses Ergebnis bestätigte sich bei der Bewertung im Schlachthof. Eine höhere Schlachtausbeute ist im Allgemeinen auf eine bessere Fleischigkeit zurückzuführen, was sich in diesem Fall nicht bestätigt hat. In Bezug auf die Fettabdeckung wurden alle Tiere der MST-Gruppe im Schlachthof der Klasse 3 (Optimum) zugeordnet, während bei der Beurteilung vor der Schlachtung durch die Experten von Proviande ein Tier als zu fett (Klasse 4) und ein Tier als zu wenig gedeckt (Klasse 2) beurteilt wurde. In der SHR-Gruppe erzielten dagegen zwei Tiere sowohl bei der Beurteilung im Stall als auch im Schlachthof eine ungenügende Fettabdeckung. Dieser Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist nicht statistisch signifikant.

Bei der Zerlegung eines Rippenstückes lässt sich der Anteil an Muskelfleisch, Fettgewebe und Knochen bestimmen, um die Körperzusammensetzung der Rinder im Wachstum zu schätzen (Robelin und Geay 1976). Mit einem Muskelfleisch-, Fettgewebe- beziehungsweise Knochenanteil von $67,8 \pm 3,0 \%$, $15,3 \pm 2,4 \%$ beziehungsweise $16,9 \pm 1,7 \%$ in der MST-Gruppe und von

68,3±2,5%, 14,6±3,2% beziehungsweise 17,0±1,6% in der SHR-Gruppe unterscheiden sich die beiden Varianten bezüglich der Körperzusammensetzung nicht ($P > 0,05$).

Es wurden auch einige Parameter zur Fleischqualität untersucht, wie der pH-Wert nach 24 h, die Zartheit (instrumentell bestimmt mittels Scherkraftmessung nach Warner-Bratzler), die Oxidationsbeständigkeit (beurteilt mittels TBARS-Index) oder auch die Auftau- oder Kochverluste. Es wurden keine signifikanten Unterschiede bei der Fleischqualität zwischen den beiden Gruppen festgestellt.

Eine teurere Erntemethode?

Die Shredlage-Erntemethode wird in der Schweiz erst seit kurzem angewendet. Verschiedene Unternehmen haben in diese neue Technologie investiert und überwälzen die Kosten auf den Preis ihrer Leistungen. Gemäss Informationen aus der Praxis (Strickhof 2016; Oerli 2016) liegen die zusätzlichen Kosten für die Maisernte mit der Shredlage-Methode im Vergleich zur herkömmlichen Herstellung von Ganzpflanzenmaissilage bei 50 bis 100 CHF pro ha. Bei einem Ertrag von 18 t TS/ha betragen die Zusatzkosten damit zwischen 28 und 56 Rappen pro 100 kg TS. Wenn vom Mittelwert ausgegangen wird (42 Rappen), ergibt die Berechnung der Kosten für die Ration, ausgedrückt als absoluter Wert, pro kg TS oder pro kg Zuwachs ähnliche Werte. Einzig pro Masttag berechneten Kosten liegen bei der SHR-Gruppe wegen der um neun Tage längeren Mast etwas tiefer. Aufgrund des bei dieser Methode erreichten höheren Schlachtkörpergewichts wird ein besserer Preis pro Tier erzielt, selbst wenn ein Abzug für die Klassenzuordnung nach Fettabdeckung berücksichtigt wird. Ausgedrückt pro Mastplatz gleicht sich das Ergebnis aber wieder aus.

Schlussfolgerungen

Die durch die Shredlage-Erntemethode (SHR) bewirkte unterschiedliche Struktur des Futters wegen des besonderen Häckselvorgangs mit grösserer Häcksellänge und

Tab. 2 | Schlachtergebnisse

		MST	SHR	P-Wert
n		15	14	
LG Schlachtung	kg	528,3	527,5	0,216
	\bar{Sx}	5,1	7,4	
Schlachtkörpergewicht	kg	295,5	302,1	0,129
	\bar{Sx}	6,8	9,1	
Schlachtausbeute	%	55,9	57,4	0,035
	\bar{Sx}	1,1	1,6	
Fleischigkeit (lebend) ^{1,2}		4,53	4,43	0,730
	\bar{Sx}	0,52	0,51	
Fettgewebe (lebend) ¹		3,00	2,86	0,367
	\bar{Sx}	0,38	0,36	
Fleischigkeit (Schlachthof) ^{3,2}		4,38	4,39	0,835
	\bar{Sx}	0,52	0,6	
Fettgewebe (Schlachthof) ³		3,00	2,78	0,356
	\bar{Sx}	0	0,44	

¹Letzte Beurteilung lebend, nahe bei 530 kg

²Durchschnitt CH-TAX mit C=5; H=4; +T=3,5; T=3

³Tiere geschlachtet bei 530 kg LG:

MST n=8; SHR n=9 (siehe Fussnote bei Abschnitt «Mastversuch in Posieux»)

LG: Lebendgewicht

\bar{Sx} : Standardabweichung

mit vollständigem Aufbruch der Körner ist vermutlich dafür verantwortlich, dass die von den Munis für den Verzehr aufgewendete Zeit im Vergleich zur herkömmlichen Silage kürzer ist. Auch der Tageszuwachs wurde in der SHR-Gruppe tendenziell negativ beeinflusst. Dagegen wurden bei den mit Shredlage-Maissilage gefütterten Tieren eine bessere Schlachtausbeute und damit ein höheres Schlachtkörpergewicht festgestellt. Dieses Ergebnis könnte auf den geringeren Verzehr zurückzuführen sein, es sollte aber noch bestätigt werden.

In diesem Mastversuch ergaben sich aus den potentiellen Vorteilen der Shredlage-Erntemethode im Vergleich zur herkömmlichen Methode keine signifikanten positiven Auswirkungen auf die wichtigsten Parameter zur Wirtschaftlichkeit. ■

Riassunto**Mais Shredlage o mais a pianta intera standard nelle razioni per i torelli da ingrasso?**

Al fine di studiare l'influenza del metodo di raccolta Shredlage (mais tritato) rispetto al metodo convenzionale per l'insilato di mais intero, Agroscope ha eseguito test di ingrasso con due gruppi di 15 torelli ciascuno presso la sede di Posieux. Gli animali erano il risultato dell'incrocio tra madri di una razza da latte e padri di una razza da carne. I torelli sono stati tenuti in stabulazione libera durante il periodo sperimentale. Il loro peso vivo medio era di 170 kg all'inizio ed è arrivato fino a 530 kg alla fine della fase sperimentale. Ad eccezione del tipo di mais, standard (MST) tritato a 10 mm o Shredlage (SHR) tritato a 30 mm, le due razioni sono state formulate allo stesso modo con il 72 % di insilati di mais (a base di materia secca) e gli stessi integratori proteici ed energetici. Il mais SHR ha ridotto i tempi di ingestione, con conseguente diminuzione del consumo all'inizio e alla fine dell'ingrasso nonché una crescita tendenzialmente inferiore. Con il mais del tipo SHR, sono stati osservati importanti effetti positivi sulla resa alla macellazione e quindi sul peso della carcassa. Tuttavia, questi risultati devono ancora essere confermati. In conclusione, nessuna delle due varianti si distingue per quanto concerne la valutazione economica.

Summary**Shredlage maize or standard whole-plant maize in the fattening-bulls ration?**

A fattening trial combining two groups of 15 bulls each was carried out at the Agroscope Posieux site in order to study the influence of the shredlage harvest method compared to the conventional method for ensiling whole-plant maize. The animals were crossbreds between a dam from a dairy breed and a sire from a beef breed. They were kept in freestall housing during the experimental period, which began at an average live weight (LW) of 170 kg and lasted until a final LW of 530 kg. Except for the type of maize – 10 mm chopped standard (MST) or 30 mm chopped shredlage (SHR) – both rations had the same composition with 72 % maize silage (based on dry matter), as well as the same protein and energy supplements. The SHR maize had the effect of reducing the time spent on ingestion, resulting in a lower level of consumption at the beginning and the end of the fattening period. In addition, growth rate tended to be lower. Significantly positive effects were observed with SHR-type maize in terms of yield at slaughter, and hence carcass weight. These results require confirmation, however. In the final analysis, neither of the two variants stands out in the economic evaluation.

Key words: bulls, fattening, maize silage, shredlage.

Literatur

- Agroscope, 2015. Fütterungsempfehlungen für die Grossviehmast (Grünes Buch). Link: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/services/dienste/futtermittel/fuetterungsempfehlungen-wiederkaeuer.html> [Januar 2017].
- Beauchemin K. A. & Yang W. Z., 2005. Effects of Physically Effective Fiber on Intake, Chewing Activity, and Ruminal Acidosis for Dairy Cows Fed Diets Based on Corn Silage. *Journal of Dairy Science* **88**, 2117–2129.
- Claas. Link: <https://www.claas.fr/fascination-claas/themes-speciaux/shredlage/corncracker-konzept> [Januar 2017].
- Ettle T., 2016. Shredlage – Hype oder Fortschritt. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Morel I., 2016. Powermais dans les rations d'engraissement de taurillons. Link: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/aktuell/veranstaltungen/nutztiertagung-agroscope.html> [Januar 2017].
- Oerli B., 2016. Milch und Fleisch aus grober Maissilage? *Landfreund* **09**, 38–41.
- Pries M. & Bothe B., 2016. Silier- und Fütterungsversuch mit Shredlage-Silage im Vergleich zur Maissilage mit herkömmlicher Häcksellänge. Riswicker Ergebnisse 2/2016. Landwirtschaftskammer Nordrhein Westfalen. Fachbereich 71 – Tierproduktion, Bad Sassendorf, 57 S.
- Robelin J. & Geay Y., 1976. Estimation de la composition des carcasses de jeunes bovins à partir de la composition d'un morceau monocostal prélevé au niveau de la 11e côte. II. Composition chimique de la carcasse. *Ann. Zootech.* **25** (2), 259-272.
- Rothacher M., Wyss U. & Arrigo Y., 2019. Shredlage- oder Standard-Ganzpflanzenmaissilage für Mastmunis?. *Agrarforschung Schweiz* **10** (2), 54–59.
- Strickhof Dienstleistungen für Milchproduktion und Rindviehhaltung 9/2016. Link: <http://www.strickhof.ch/medium.php?id=336233&path=userfiles/CMS/336233-09-16-maisernte.pdf> [August 2018].